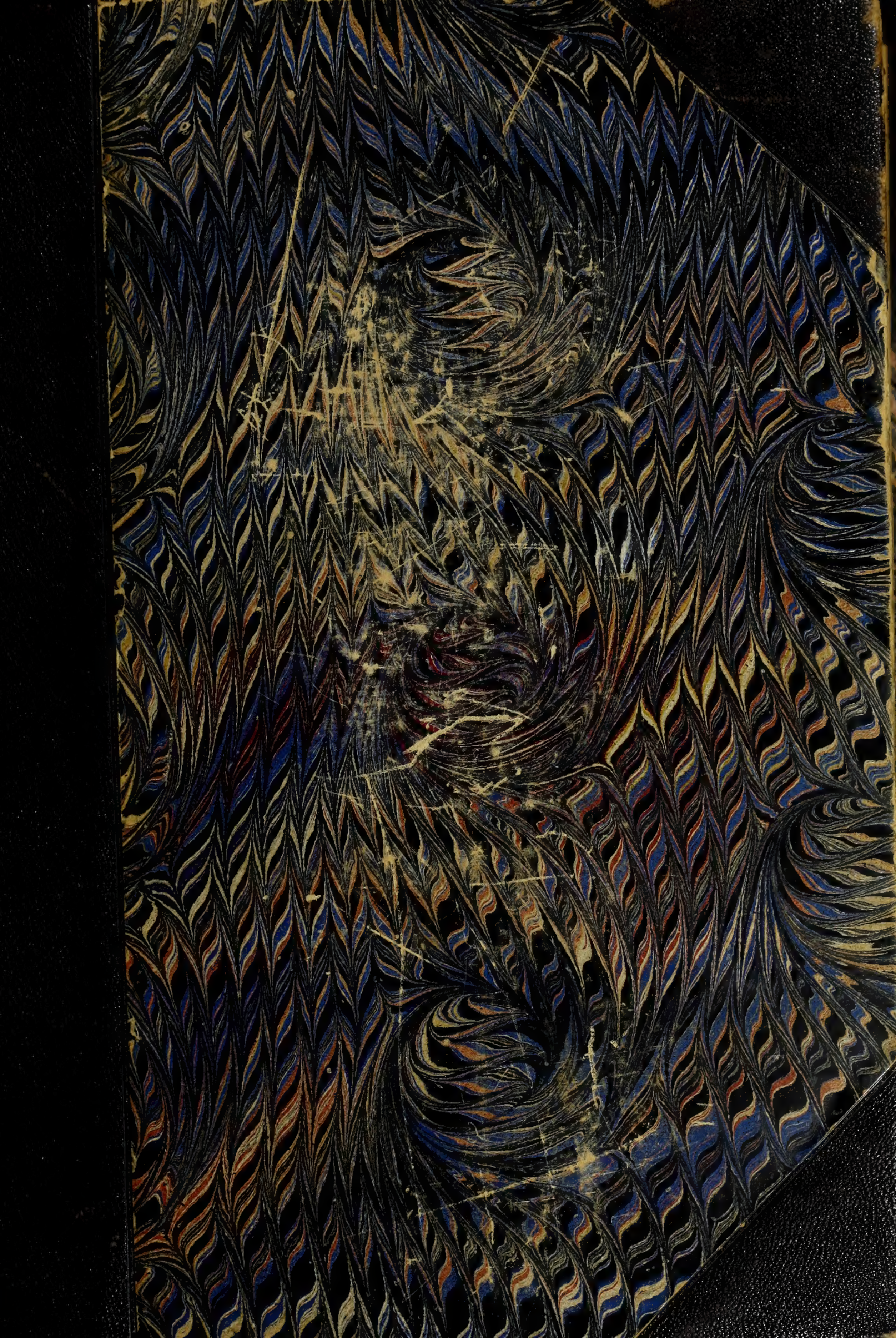
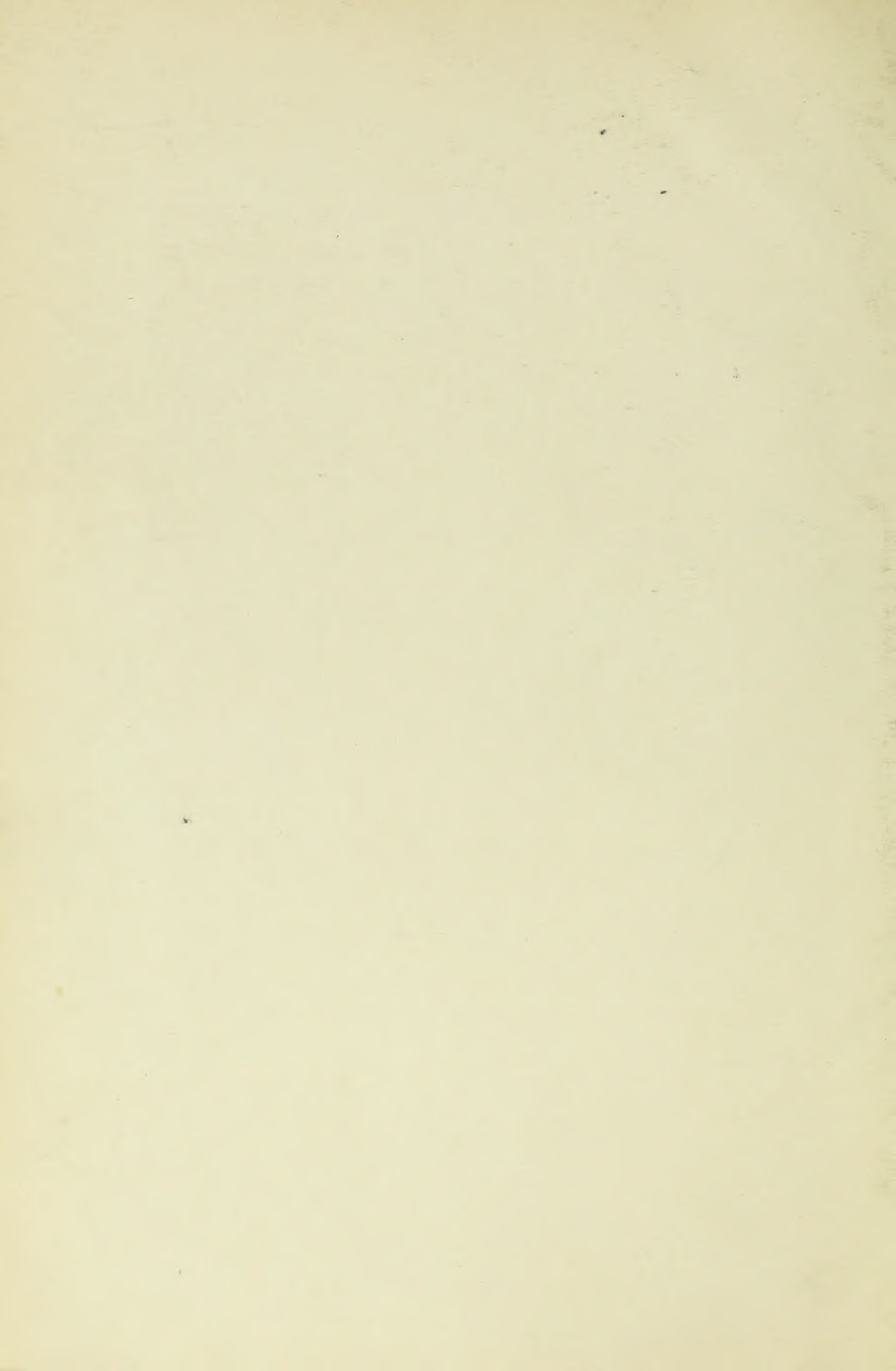
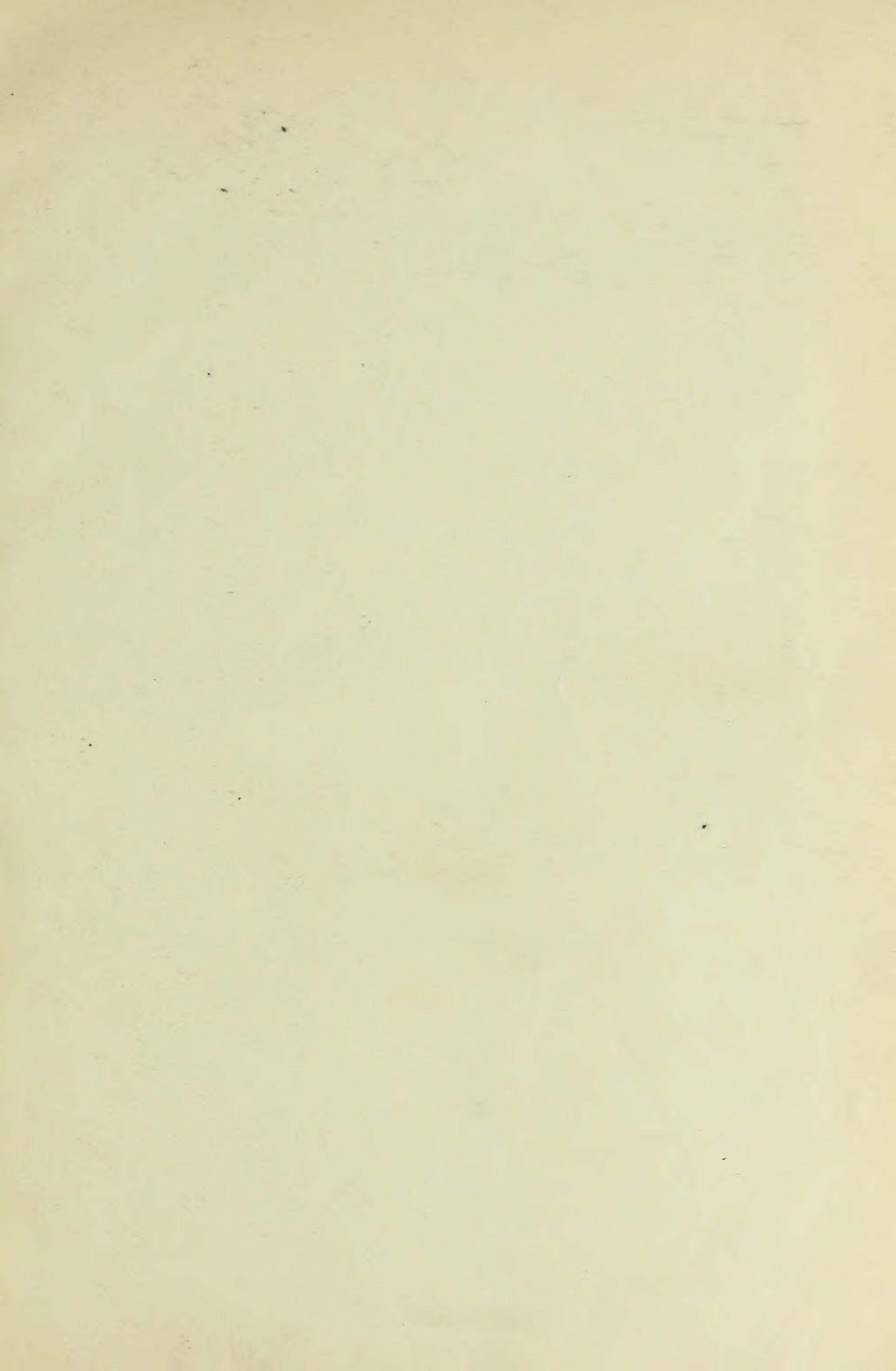








HANDBUCH

DER

VERGLEICHENDEN ANATOMIE

DER

HAUSTHIERE

BEARBEITET

VON

Wilhelm
W. ELLENBERGER,
PROF. AN DER THIERÄRZTL. HOCHSCHULE
ZU DRESDEN.

Karl
C. MUELLER,
PROF. AN DER THIERÄRZTL. HOCHSCHULE
ZU BERLIN.

ACHTE AUFLAGE.

Mit 322 in den Text gedruckten Holzschnitten.

BERLIN 1896.
VERLAG VON AUGUST HIRSCHWALD.
NW. UNTER DEN LINDEN 68.

Vorrede zur achten Auflage.

Das vorliegende Werk stellt die achte Auflage des im Jahre 1821 in erster Auflage erschienenen Handbuchs der vergleichenden Anatomie der Haussäugethiere von E. F. Gurlt dar. Nachdem Gurlt die ersten vier Auflagen dieses Werkes allein bearbeitet hatte, wurde dasselbe mit Gurlt's Zustimmung zuerst 1872 in fünfter, später, nach Gurlt's Tode, in sechster und siebenter Auflage von Leisering (Dresden) und Müller (Berlin) herausgegeben. Da es diesen Bearbeitern zu umständlich und sogar fast unmöglich erschien, die Ergebnisse der zahlreichen seit dem Erscheinen der vierten Auflage bekannt gewordenen, zum Theil sehr bedeutenden Arbeiten auf dem Gebiete der Veterinär-Anatomie, sowie die Ergebnisse der eigenen Forschungen in den von Gurlt gegebenen Rahmen einzuzwängen, bearbeiteten sie die meisten Kapitel des Werkes so vollständig neu und unabhängig von dem Gurlt'schen Handbuche, dass die fünfte Auflage des Buches fast durchweg ein ganz neues, völlig selbständiges Werk wurde. Für die sechste und siebente Auflage trat zu den beiden genannten Bearbeitern noch Ellenberger für das Gebiet der Histologie hinzu.

Entsprechend dem Wunsche, welchen der vor zwei Jahren gestorbene Professor Leisering bald nach dem Erscheinen der siebenten Auflage geäussert hatte, ist an dessen Stelle bei Bearbeitung der achten Auflage des vorliegenden Handbuches der mitunterzeichnete Ellenberger getreten. Die Kürze der Zeit, welche uns von der Verlagsbuchhandlung für die Herausgabe der neuen Auflage zur Verfügung gestellt wurde, machte es nothwendig, eine Hülfskraft heranzuziehen. Herr Dr. Baum hatte die Güte, die Bearbeitung der Myologie zu übernehmen und sind wir ihm für diese Mithülfe und für seine sonstige Unterstützung bei der Herausgabe des Werkes zu grossem Danke verpflichtet.

Die achte Auflage unterscheidet sich in mehrfacher Beziehung von den früheren. Um den Wünschen nachzukommen, welche die Kritik bezüglich der siebenten Auflage geäussert hatte, ist die Knochenlehre mit Abbildungen ausgestattet und eine kurze Abhandlung über die Anatomie der Hausvögel hinzugefügt worden.

Mit Rücksicht darauf, dass die Histologie eine selbständige Wissenschaft ist, die nicht als ein Anhängsel der systematischen Anatomie, sondern nur in besonderen Lehrbüchern abgehandelt werden kann, haben wir die Histologie in der vorliegenden Auflage ganz ausgeschieden, bezw. auf kurze, zum Verständniss des Vorgetragenen durchaus nothwendige Bemerkungen beschränkt. Dementsprechend sind auch 82 auf Histologie bezügliche Figuren der siebenten Auflage in Wegfall gekommen, dennoch aber hat sich die Zahl der Abbildungen von 248 in der siebenten auf 322 in der vorliegenden Auflage erhöht, in welche demgemäss 156 neue Figuren aufgenommen worden sind.

Eine weitere wesentliche Aenderung gegen frühere Auflagen besteht darin, dass den einzelnen Kapiteln der Muskel-, Eingeweide-, Gefäss- und Nervenlehre und der Lehre von den Sinnesorganen unter der Ueberschrift „Allgemeines" eine Einleitung vorausgeschickt ist. In diesen Kapiteln werden die anatomischen Verhältnisse einzelner Organe oder Organkomplexe des Menschen und der Hausthiere in vergleichender Weise und unter Hervorhebung der Hauptunterschiede ohne Bevorzugung einer Thierart geschildert. Da in den diesen Einleitungen folgenden Hauptkapiteln des Buches dieselben anatomischen Verhältnisse der betreffenden Organgruppen und Organe bei jeder einzelnen Hausthierart für sich im Zusammenhang vorgetragen werden, so sind Wiederholungen unvermeidlich. Diesem Uebelstande stehen aber erhebliche Vortheile, die diese neue Einrichtung mit sich bringt, entgegen. Die Einleitungen erklären vom Standpunkte der vergleichenden Anatomie aus eine grosse Anzahl anatomischer Benennungen und Kunstausdrücke, die bisher, da sie einfach bei der Beschreibung der anatomischen Verhältnisse des Pferdes ohne vorherige Erklärung gebraucht wurden, dem Studirenden unverständlich blieben. Sie enthalten ferner das Allgemeine, was für alle Hausthiere und nicht blos für das Pferd gilt, z. B. Bau, Verrichtungen, Versorgung mit Gefässen und Nerven u. dergl. Weiterhin bieten sie dem Studirenden dasjenige, was der gebildete Thierarzt über den anatomischen Bau des Menschen unbedingt wissen muss. Endlich sollen diese Einleitungen dem Studirenden als Repetitorien für die vergleichende Veterinär-Anatomie dienen. Deshalb sind in dieselben nur die wesentlichen anatomischen Unterschiede der Hausthiere aufgenommen worden, während das weniger Wichtige und die feineren Einzelheiten unberücksichtigt blieben. Die knappe, kurze Nebeneinanderstellung der hauptsächlichsten anatomischen Verschiedenheiten der Hausthiere in den einleitenden Kapiteln soll es dem Studirenden ermöglichen, diese schwierigen Verhältnisse leichter zu erfassen und dem Gedächtnisse einzuprägen. Im Uebrigen konnten wir uns aus praktischen und pädagogischen Gründen, namentlich im Hinblick auf die Brauchbarkeit des Buches beim Unterrichte im Präparirsaale, nicht entschliessen, die bisherige Art der Schilderung, bei welcher eine Thierart in den Vordergrund der Betrachtung gestellt und jeder Organkomplex für jede Thierart gesondert abgehandelt wird, vollständig aufzugeben und der Beschrei-

bung der anatomischen Theile die vergleichende Darstellungsart durchgängig zu Grunde zu legen.

Bezüglich der einzelnen Abschnitte des Buches haben wir kurz zu erwähnen, dass die allgemeine Anordnung der von Müller bearbeiteten Knochen- und Gefässlehre, bezw. des peripheren Nervensystems nur unwesentliche Aenderungen erlitten hat, welche sich, wie die aller übrigen Abschnitte, hauptsächlich auf Kürzung einzelner und eingehendere Besprechung bezw. Ergänzung anderer Kapitel beschränken. In der Muskellehre sind die Fascien, Sehnenscheiden und Schleimbeutel viel ausführlicher als in den früheren Auflagen und grösstentheils ganz neu abgehandelt; auch ist die Versorgung der Muskeln mit Gefässen und Nerven neu aufgenommen worden. Die Muskeln des Auges und Ohres werden nicht, wie früher, in der Myologie, sondern in unmittelbarem Anschluss an die betreffenden Sinnesorgane beschrieben. In der Eingeweidelehre sind einzelne Kapitel, z. B. die Nieren, die Eierstöcke, die Nasen-, Rachen-, Bauch- und Brusthöhle u. s. w. gänzlich umgearbeitet, andere, wie z. B. die Nebenhöhlen der Nase, der Situs und das Exenteriren der Brusteingeweide neu hinzugefügt worden. Die Centralorgane des Nervensystems wurden ganz neu bearbeitet und die Lehre von den Sinnesorganen ist in vieler Beziehung gegen früher wesentlich ergänzt und zum Theil umgearbeitet worden.

Bezüglich der in dieser Auflage gebrauchten Nomenklatur haben wir durchweg die lateinischen Bezeichnungen in den Vordergrund gestellt und denselben den von den Anthropotomen neuerdings herausgegebenen Nomenclator anatomicus, soweit es anging, zu Grunde gelegt. Nur in der Knochenlehre und in der Anatomie der Hausvögel ist dieses nicht geschehen, weil der Nomenclator erst erschien, als die Knochenlehre bereits gedruckt war, und weil nur ein ganz kurzer Abriss, nicht eine eingehende Abhandlung der Anatomie der Hausvögel geliefert werden sollte. Zu bemerken ist ferner, dass der durch den Nomenclator eingeführte Ausdruck „kranial“, der im Allgemeinen gleichbedeutend mit „kopfwärts“ ist, in der Knochen- und Muskellehre, welche, ebenso wie ein Theil der Eingeweidelehre, vor dem Erscheinen des Nomenclator schon gedruckt waren, nicht angewendet, sondern durch die Bezeichnungen „oral“ bezw. „nasal“, welche nur für am Kopfe gelegene Theile gebraucht werden sollen, ersetzt worden ist. Bei der Schilderung der Theile des Oberarms und des Oberschenkels mussten die Ausdrücke „vorn“ und „hinten“ in Anbetracht der Angaben des genannten Nomenclator anatomicus beibehalten und konnten nicht durch Ausdrücke wie kranial, kaudal oder dorsal, volar ersetzt werden.

Die meisten Lehrbücher der systematischen Anatomie enthalten ausser den eigentlichen anatomischen Beschreibungen und ausser der Histologie noch vielfach embryologische, paläontologische, ontologische, topographisch-anatomische Betrachtungen, sowie Bemerkungen über die anatomische Technik. Wir halten dieses Beiwerk nicht nur für überflüssig, sondern geradezu für nach-

theilig. Der Studirende wird durch dasselbe von der Hauptsache abgelenkt und erwirbt besten Falles doch nur ganz oberflächliche Kenntnisse aus Gebieten, welche den Gegenstand anderer Vorlesungen oder eines besonderen Studiums bilden sollten. Diesen Anschauungen scheint es zu widersprechen, dass wir den Situs viscerum und die Exenteration der Eingeweide topographisch- und technisch-anatomisch besonders ausführlich und eingehender als dasselbe in früheren Auflagen geschehen ist, abgehandelt haben. Wir glaubten aber den gegen uns von verschiedenen Seiten geäusserten Wünschen nach Aufnahme dieser Kapitel und nach deren Bearbeitung in dem Sinne, wie es von uns geschehen ist, nachkommen zu müssen.

Wir sind endlich bemüht gewesen, das Buch durch Anwendung des Fettdruckes für wichtigere Bezeichnungen, des Kleindruckes für das weniger Wichtige, sowie durch den häufigen Gebrauch des Sperrdrucks durchsichtiger zu machen und dadurch das Verständniss des Textes zu fördern. Trotz der mannigfachen Zusätze und Ergänzungen (156 neue Abbildungen, ca. 130 Seiten allgemeine Betrachtungen u. s. w.) und trotz Neuaufnahme von $2^1/_2$ auf die Anatomie der Hausvögel entfallenden Druckbogen, ist die achte Auflage mit Einschluss der Register nur um einen Druckbogen länger als die siebente.

Berlin und Dresden, im Oktober 1895.

Ellenberger. Müller.

Inhalts-Verzeichniss.

Einleitung.[1]

Die **Naturwissenschaften** theilt man, je nachdem sie sich mit belebten oder unbelebten Naturkörpern beschäftigen, in biologische und abiologische Wissenschaften ein. Zu den abiologischen Wissenschaften gehören die Chemie, die Physik, die Mineralogie u. s. w. Die biologischen Wissenschaften zerfallen wieder in die morphologischen und physiologischen Wissenschaften. Die Morphologie betrachtet die Lebewesen in Bezug auf ihren Bau, ihre gestaltlichen Verhältnisse und die in Betracht kommenden Formengesetze, während sich die Physiologie mit den in den Lebewesen wirkenden Kräften, den in und an ihnen ablaufenden Vorgängen und mit den an ihnen bemerkbaren Erscheinungen beschäftigt. Zu den morphologischen Wissenschaften gehört die Anatomie. Die **Anatomie** (von *ἀνατέμνω*, ich zerschneide) hat die Aufgabe, den Bau und die gesammte innere Einrichtung der organisirten Wesen und die näheren Verhältnisse ihrer Theile kennen zu lernen. Diese Aufgabe wird erfüllt durch kunstgerechtes Zerlegen der betreffenden Körper, weshalb die Anatomie wohl auch Zergliederungskunst, *Ars dissecandi*, genannt wird. Je nachdem sich die Anatomie mit Pflanzen oder Thieren beschäftigt, wird sie zur Pflanzenanatomie (Phytotomie), oder zur Thieranatomie (Zootomie).

Die **Thieranatomie** (Zootomie) erstreckt sich entweder nur auf eine oder auf mehrere Thierarten oder auf das ganze Thierreich. Danach unterscheidet man: 1. Die Menschen-Anatomie, Anthropotomie, welche sich nur mit dem Menschen beschäftigt; 2. die Veterinär-Anatomie. Diese macht die Hausthiere zum Objekte der Forschung und beschäftigt sich entweder mit einer Hausthierart (Anatomie des Pferdes [Hippotomie], des Hundes [Kynotomie] u. s. w.) oder mit allen Hausthierarten, indem sie dieselben in Bezug auf ihre anatomische Einrichtung mit einander vergleicht (vergleichende Veterinär-Anatomie). 3. Die vergleichende Anatomie. Sie vergleicht die verschiedenen auf der Erde vorkommenden Thierarten in Bezug auf ihren Bau und ihre einzelnen Theile mit einander.

Bei jeder dieser 3 anatomischen Disciplinen muss man wieder die makroskopische von der mikroskopischen Anatomie unterscheiden. Die makroskopische (grobe, specielle) Anatomie beschreibt nur die mit unbewaffnetem Auge wahrnehmbaren Theile, während die mikroskopische (feine, allgemeine) Anatomie Vergrösserungsgläser, besonders das Mikroskop, als Forschungsmittel zu Hülfe nimmt.

1) Von Ellenberger.

Die makroskopische Anatomie wird je nach der Art der Darstellung als deskriptive (systematische), topographische und chirurgische Anatomie bezeichnet, deren Definition nachstehend gegeben wird.

Der Thierkörper besteht aus räumlich begrenzten, mehr oder weniger komplicirt gebauten Theilstücken, welche bestimmte Lebenserscheinungen äussern, gewisse Leistungen für das Thier vollziehen und Organe genannt werden. Die Organe stellen somit Theilstücke des Körpers dar, die durch einen bestimmten baulichen und gestaltlichen Charakter von einander zu unterscheiden sind und die wie die Theile einer Maschine eine gewisse Theilarbeit, eine Einzelfunktion, für den Organismus zu leisten haben. Aus den Einzelfunktionen gewisser zu einander gehöriger Organe (z. B. der Speichelsekretion, der Gallensekretion, der Magenverdauung, der Darmverdauung u. s. w.) ergeben sich die sogenannten Hauptfunktionen (Verdauung, Exkretion, Fortpflanzung, Athmung, Cirkulation u. s. w.) des Körpers. Indem sich die Organe behufs Erledigung der Hauptfunktionen gruppenweise mit einander verbinden, entstehen die Organapparate und Organsysteme. Der Organapparat unterscheidet sich vom Organsystem dadurch, dass er aus Organen verschiedenen Baues besteht, während im Organsystem die einzelnen Organe dieselbe Struktur haben. Die einzelnen Organe eines Organapparates oder -Systems, welche, wie erwähnt, gewissen Einzelfunktionen einer Hauptfunktion vorstehen, ergänzen und unterstützen einander gegenseitig oder hemmen wohl auch etwaige Thätigkeitsausschreitungen ihrer Genossen, damit die Hauptfunktion harmonisch ablaufen kann.

Betrachtet die Anatomie jeden Organapparat (resp. jedes -System) für sich unter Berücksichtigung der Form, Grösse, Lage, Bau u. s. w. seiner einzelnen Organe und der systematischen Verbindung derselben zu dem Apparat oder Systeme, dann heisst sie **systematische** oder **deskriptive Anatomie**. Beschreibt die Anatomie aber die verschiedenen Organe einzelner Körpergegenden, ohne Rücksicht auf ihre Funktionen, ihren physiologischen Zusammenhang und ihre sonstige Beschaffenheit zu nehmen, bloss nach ihrer Lage zu einander in einem gegebenen Raume, so wird sie **topographische Anatomie** genannt. Wird hierbei zugleich Rücksicht auf die in den verschiedenen Gegenden vorkommenden chirurgischen Krankheiten und Operationen genommen, so heisst sie **chirurgische** (demonstrative) oder **angewandte Anatomie.**

Das vorliegende Lehrbuch soll sich mit der systematischen Anatomie befassen.

Eintheilung der systematischen Anatomie. Die systematische Anatomie zerfällt nach den Organapparaten und Organsystemen, aus denen der Thierkörper aufgebaut ist, in gewisse Unterabtheilungen, und zwar in 1. die Osteologie, Knochenlehre, mit Einschluss der Syndesmologie (Bänderlehre) und der Gelenklehre (Arthrologie), 2. die Myologie, Muskellehre, 3. die Splanchnologie, Eingeweidelehre, 4. die Angiologie, Gefässlehre, 5. die Neurologie oder Nervenlehre, und 6. die Lehre von den Sinnesorganen und der äusseren Haut.

Die feste Grundlage und das formbestimmende Gerüst des Säugethierkörpers bildet das Knochensystem. Die einzelnen Theile desselben, die Knochen, zeichnen sich durch Festigkeit, Härte und Starrheit aus und sind entweder unbeweglich oder mittelst fibröser Stränge (Bänder) beweglich mit einander verbunden. In ihrer Verbindung bilden sie das Knochengerüst oder Skelet. Dies dient dem Körper als Stütze, schliesst Höhlen ein, die wichtigen Organen Schutz verleihen und vermittelt die Bewegungen. Die **Osteologie** oder **Knochenlehre** handelt von den Theilen, welche das Skelet zusammensetzen, während die

Bänderlehre oder **Syndesmologie** (Gelenklehre, Arthrologie) diejenigen Theile beschreibt, welche das Zustandekommen der Knochenverbindungen vermitteln.

Die das Knochengerüst umgebenden Muskeln (das Fleisch) sind die aktiven Bewegungsorgane des Körpers. Ihr lebendiges Verkürzungsvermögen macht sie geeignet, die Knochenabtheilungen, zwischen denen sie ausgespannt sind, einander zu nähern und die zur Lokomotion geeigneten Lageveränderungen auszuführen. Ausserdem tragen sie zur Bildung der äusseren Form des Körpers wesentlich bei und helfen Höhlen abschliessen. Das Knochensystem und das Muskelsystem stellen zusammen den lokomotorischen Apparat dar. Aber nicht alle Muskeln stehen mit den Knochen in Verbindung. Ueberall, wo die Organe behufs ihrer Thätigkeiten Bewegungen zu machen haben, finden sich muskulöse Gebilde vor; diese sind dann entweder den Skeletmuskeln völlig gleich oder weichen von ihnen ab, wie dies namentlich bei den die Wandungen der Eingeweide darstellenden Muskelhäuten der Fall ist. Die Besprechung der Muskeln, insoweit sie dem Knochensysteme angehören, ist Sache der **Muskellehre** oder **Myologie**.

Die von den Knochen und Muskeln gebildeten Höhlen des Körpers schliessen eine grosse Anzahl von Organen ein, die man im Allgemeinen und im weiteren Sinne als Eingeweide zu bezeichnen pflegt. Die **Eingeweidelehre** oder **Splanchnologie** betrachtet indess nur die für die vegetativen Processe bestimmten Organe, nämlich den Verdauungs-, Athmungs-, Harn- und Geschlechtsapparat und schliesst hergebrachter Weise die Centralorgane des Cirkulationsapparates und des Nervensystems aus, da dieselben ihre Ausläufer über die Körperhöhlen hinaus senden.

Der Verdauungsapparat ist für die Aufnahme, Verarbeitung und Assimilirung der Nahrungsmittel bestimmt. Er bildet einen sich durch den ganzen Körper hinziehenden Kanal, der am Maule anfängt und am After endigt und mit einer grossen Anzahl von drüsigen Gebilden in Verbindung steht, welche die von ihnen abgesonderten Flüssigkeiten in ihn ergiessen. Es ist dies ein sehr komplicirter Apparat, zu dem ausser den Organen der Maul- und Rachenhöhle der Schlund, der Magen, der Darmkanal, die Leber und die Bauchspeicheldrüse gehören.

Der Athmungsapparat vermittelt den Austausch des Sauerstoffes der atmosphärischen Luft mit den dem Blute beigemischten Gasarten. In seinem oberen Theil steht er mit den Verdauungsorganen in Verbindung, doch trennen sich die Wege in der Rachenhöhle. Die Lungen sind die Hauptorgane der Respiration, während die Nasenhöhle, der Kehlkopf und die Luftröhre nur als Luft zu- und abführende Kanäle aufgefasst werden müssen.

Der Harnapparat ist bestimmt die im Blute befindlichen, für den Körper unbrauchbaren stickstoffhaltigen Bestandtheile und die Flüssigkeitsüberschüsse zu entfernen. Die Nieren bilden die wesentlichsten Organe dieses Apparates, da in ihnen der Harn secernirt wird. Harnleiter und Harnröhre sind abführende Kanäle, die Harnblase ist Sammelbehälter.

Da die Fortpflanzung der Thiere an verschiedene Zeugungsstoffe, Samen und Ei, geknüpft ist und diese bei den höher stehenden Thieren von zwei verschiedenen Individuen geliefert werden, so zerfällt der Geschlechtsapparat in einen männlichen und einen weiblichen. Beim männlichen Geschlecht stehen die drüsigen Organe mit der Harnröhre in Verbindung, beim weiblichen mit der Gebärmutter und diese wieder mit der Scheide.

Der in der **Gefässlehre** oder **Angiologie** beschriebene Kreislaufsapparat ist dazu bestimmt, die Haupternährungsflüssigkeit, das Blut, durch überall vollkommen geschlossene Röhren, die Blutgefässe, Adern, in die einzelnen Körperabtheilungen zu leiten und zu vertheilen. Das Centralorgan desselben, das Herz, ist ein in ständiger Bewegung sich befindendes muskulöses Pumpwerk, von dem aus das Blut mittelst der Schlagadern oder Arterien in den Körper getrieben wird, durch das Haargefässsystem oder die Kapillaren gelangt es zu den Geweben und tritt mit diesen in Beziehung; von den Blutadern oder Venen, in welche die Haargefässe übergehen, wird es wieder zum Herzen zurückgeleitet. Mit dem Blutgefässsystem steht das Lymphgefässsystem in direkter Verbindung. Die Lymphgefässe nehmen die in den Geweben gebildete Flüssigkeit auf, führen sie durch eigenthümliche Organe, die Lymphdrüsen, hindurch und ergiessen sich schliesslich in den Milchbrustgang, der in das Venensystem ausmündet. Den Lymphgefässen sehr nahe stehen die Chylusgefässe, welche in den Wandungen des Darmkanales ihren Anfang nehmen, die aus den Nahrungsmitteln bereitete Ersatzflüssigkeit für das Blut (Chylus) aufnehmen und dieselbe ebenfalls in den Milchbrustgang ergiessen, nachdem sie eine Anzahl von Gekrösdrüsen durchströmt hat.

Der Nervenapparat oder das Nervensystem wird von der **Nervenlehre** oder **Neurologie** besprochen. Das Nervensystem steht den geistigen Thätigkeiten, den Bewegungen und Empfindungen vor und vermittelt die Ernährungs- und Absonderungsverhältnisse in den einzelnen Körpertheilen. Dieser in seinem feineren Bau sehr komplicirte Apparat besteht aus

einem Centraltheil, dem Gehirn und Rückenmark, den aus diesen hervorgehenden Hirn- und Rückenmarksnerven und den Gangliennerven.

Mittelst der in der **Lehre von den Sinneswerkzeugen** besprochenen Sinnesapparate erhalten die Thiere durch gewisse specifische Empfindungen Kenntniss von den Zuständen und Vorkommnissen der sie umgebenden Aussenwelt. Ausser den Nervengebilden, die das Empfinden den Centraltheilen des Nervensystems übermitteln (Sinnesnerven), kommen bei einzelnen Sinnesorganen (Ohr, Auge) noch vorbereitende Apparate vor, welche die der Natur der betreffenden Sinnesorgane entsprechenden Erregungen (Reize) aufnehmen und zweckmässig verarbeiten. Das Organ des Gesichtssinnes ist das Auge, das des Gehörs das Ohr. In den Nasenhöhlen hat der Geruch seinen Sitz; die Zunge ist das Hauptwerkzeug des Geschmackes.

Die äussere Haut wird zwar als das Gefühlsorgan aufgefasst: da sie aber ausserdem noch Respirations- und Absonderungsorgan ist und die Epidermiszellen, die Hufe, Klauen, Krallen, Hörner erzeugt, so scheint es zweckmässig, sie von den übrigen Sinnesorganen zu trennen und als das **System der äusseren Haut** oder als die **allgemeine Decke** separat zu beschreiben.

Gewisse Organe, wie Milz, Schilddrüse, Thymus, Nebennieren und Hypophyse pflegt man, da ihre Bedeutung für den Organismus nicht genügend bekannt ist, bei denjenigen Organen zu besprechen, denen sie am nächsten liegen.

Allgemeines über den feineren Bau des Thierkörpers. Bei der Durchforschung der Organe stellt sich heraus, dass dieselben aus einer Anzahl von Gebilden zusammengesetzt sind, die sich in den verschiedensten Organen wiederholen und sich in ihren physikalischen, chemischen und anatomischen (baulichen) Eigenschaften stets gleich bleiben. Diese, die Organe zusammensetzenden Gebilde nennt man die **Gewebe**. Die Gewebe unterscheiden sich von einander sowohl durch ihren Bau als auch durch ihre chemischen, physikalischen und physiologischen Eigenschaften. Sie stimmen aber darin alle mit einander überein, dass sie aus kleinen Elementargebilden, den **Zellen** (s. unten) und deren Abkömmlingen, aufgebaut werden.

Jedes Thier entwickelt sich aus einer einzigen Zelle, der sogen. **Eizelle**, einem mikroskopisch kleinen, aber in Bezug auf die übrigen Körperzellen verhältnissmässig grossen, kugeligen Gebilde, welches aus einem stark granulirten Zellkörper, dem Eidotter (Zellleibe), einer dünnen Hülle, der Membrana pellucida (Zellmembran), einem im Zellleibe sitzenden kugeligen Körperchen, dem Keimbläschen (Zellkern, *Vesicula germinativa*) besteht, welch' letzteres in seinem Inneren wieder ein mehr oder weniger kugeliges Körperchen, den Keimfleck (*Macula germinativa*, Kernkörperchen) enthält, in welchem man noch ein minimales Körperchen, den Kernkörperchenkern (Korn, Schrön'scher Fleck) findet. Die Eizelle vermehrt sich, unter gleichzeitigem Wachsen, durch Theilung und erzeugt Milliarden von mehr oder weniger kugeligen, durch gegenseitigen Druck wohl auch eckigen Nachkommen, die Embryonalzellen. In der so entstehenden Zellmasse (Embryonalgewebe) tritt bald durch Arbeitstheilung eine morphologische und funktionelle Differenzirung ein. Es bilden sich Gruppen von Zellen, welche dadurch, dass sie bestimmte Verrichtungen übernehmen, typische gestaltliche und bauliche, chemische und physikalische Eigenthümlichkeiten erhalten. In diesen Gruppen ordnen sich die Zellen zu bestimmten typischen, charakteristischen Formationen und zu einem

bestimmten Zwecke, indem sie gleichzeitig charakteristische extracelluläre Substanzen und Bildungen liefern. Auf diese Weise entstehen die Gewebe. Jedes fertige Gewebe unterscheidet sich also von den anderen Geweben durch die Eigenthümlichkeiten seiner Zellen und seiner extracellulären Substanzen, während die entstehenden Gewebe einander mehr oder weniger gleich sind und aus demselben Urgewebe, dem Embryonalgewebe, entstehen. Es geht aus Vorstehendem hervor, dass jedes Gewebe aus zwei Baumitteln, den Zellen und den Zellabkömmlingen (den extracellulären Substanzen) besteht, und dass die Zellen das primär Gegebene und das Wesentlichste der Gewebe sind.

1. Die **Zellen**. Eine Zelle ist ein abgegrenztes, meist mikroskopisch kleines Klümpchen lebender, weicher, organisirter Substanz (Protoplasma, Sarkode), das entweder von einer Membran umschlossen oder hüllenlos ist. An diesem Gebilde unterscheidet man den weichen, homogen oder körnig erscheinenden Zellleib und den von ihm umschlossenen, meist central gelegenen, begrenzten, chemisch und optisch differenten, nucleinhaltigen, eigenartigen Kern. Zellleib und Kern bestehen aus Fäden (Filarmasse) und einer Zwischensubstanz, der Interfilarmasse. Die Filarmasse des Zellleibes (Cytomitom) ist chemisch und physikalisch wesentlich verschieden von der des Kerns (Karyomitom). In der Interfilarmasse von Zellleib und Kern und an den Fäden der Filarmasse kommen Körnchen (Granula) vor. In den Zellen laufen die Vorgänge des Lebens, vor allem die Stoffwechselvorgänge ab. Demgemäss lassen dieselben auch die Erscheinungen des Lebens, nämlich Bewegung, Empfindung, Stoffaufnahme und -Abgabe und Fortpflanzung erkennen. Die Fortpflanzung erfolgt auf dem Wege der Theilung. Jede Zelle besitzt die Fähigkeit der Theilung, oder ist, wenn dies nicht mehr der Fall sein sollte, aus einem Wesen hervorgegangen, welchem diese Fähigkeit eigen war. (Omnis cellula e cellula.) Die Theilung geht stets vom Kern aus, der gewissermassen das Generations- resp. Regenerationsorgan der Zelle darstellt (Omnis nucleus e nucleo). Der Kern, *Nucleus,* ist je nach der Zellart und dem Thätigkeitszustande der Zellen verschieden in Bezug auf seine Lagerung, seine Grösse und innere Einrichtung. Er ist lebendig und lässt die Erscheinungen des Lebens (Gestaltänderung, Wanderung u. s. w.) erkennen und besitzt in seinem Inneren ausser kleinen Granula ein oder mehrere meist kugelige, ebenfalls lebendige Kernkörperchen, *Nucleolus,* in denen oft nochmals ein kleines Gebilde, der Kernkörperchenkern, Korn, *Nucleolinus,* nachzuweisen ist. — Alle lebendigen Theile der Zelle bestehen chemisch aus Eiweisskörpern, Kohlehydraten, Fetten, Wasser und Mineralsalzen.

Die Zellen haben je nach den Funktionen, denen sie vorstehen, und je nach den Geweben, in denen sie vorkommen, verschiedene Eigenschaften sowohl in chemischer und physiologischer, als in baulicher und gestaltlicher Beziehung, sodass die Grösse, Gestalt und innere Struktur der Zellen des einen Gewebes ganz verschieden von denen eines anderen Gewebes sind. Man unterscheidet folgende Hauptzellarten:

1. Die lymphoiden Zellen (Wanderzellen, Leucocyten); es sind trübe (stark granulirte), membranlose, im Ruhestande kugelige, kernhaltige, mit der Fähigkeit der Amöboidbewegung ausgestattete Zellen, die als Lymphzellen in der Lymphe und den Lymphorganen, als farblose Blutkörperchen im Blute, als Wanderzellen im Binde- und Epithelgewebe u. s. w. auftreten.

2. Die rothen Blutkörperchen stellen bei den Säugethieren bikonkave, runde, weiche, kernlose, biegsame und elastische, gelbliche oder grünlich-gelbe Scheiben mit gerundeten Rändern dar. Sie kommen nur im Blute vor.

3. Die echten Bindegewebszellen sind schleierartig dünne Platten mit Kern, die unter Umständen die Stern- oder Spindelform zeigen, wohl auch flügelartige Anhänge besitzen.

4. Die Knorpelzellen sind mehr oder weniger eiförmig, etwas abgeplattet, kernhaltig und mit einer eigenthümlichen (charakteristischen) Membran (Kapsel) versehen. Der kernhaltige Zellleib liegt also in einem von einer Kapsel umschlossenen Hohlraume.

5. Die Knochenzellen sind platte, mandelförmige, kernhaltige Zellen mit zahlreichen kurzen Ausläufern. Sie liegen in Hohlräumen des Knochengewebes.

6. Die Zahngewebszellen, Dentinzellen, sind pyramidenförmige, mit Fortsätzen versehene Zellen, die auf der Zahnpapille sitzen und die Zahnfasern in die Kanälchen des Zahnbeingewebes senden.

7. Die Endothelzellen sind sehr platte, helle, durchsichtige, kernhaltige Gebilde, die dicht nebeneinander liegen und die Wände der Binnenräume des Körpers auskleiden.

8. Die Epithelialzellen sind verschieden gestaltet, scharf begrenzt, mit deutlichem Kern versehen. Sie sitzen auf Oberflächen und kleiden diejenigen Körperhöhlen aus, die mit der Aussenwelt in Verbindung stehen. Sie liegen, durch einen Kitt verbunden, sehr oft neben und über einander.

9. Die Fettzellen. Sie bestehen aus einem Fetttropfen und einer denselben umschliessenden Membran, der innen etwas Zellsubstanz und ein platter Kern anliegt.

10. Die Muskelzellen. Es sind langgezogene Zellen, die sich in der Längsrichtung zur Bildung von Fasern an einander legen und durch Kitt mit einander verbunden werden. Sie treten in 3 Arten auf: a) die glatte Muskelzelle ist eine lange, aber mikroskopisch kleine, membranlose, an beiden Enden in Spitzen auslaufende, homogene spindelförmige Zelle mit stäbchenförmigem langem, oft gezacktem, selbst geschlängeltem Kerne. b) die quergestreifte Zelle der Skeletmuskulatur ist eine an beiden Enden abgestutzte cylindrische, eine in der Regel 3—7 cm lange Faser darstellende Riesenzelle mit einer Membran (Sarkolemm), vielen wandständigen länglichen Kernen und einem quergestreift, resp. quergebändert erscheinenden Zellleibe. Die Skeletmuskelzelle ist also ein makroskopisches Gebilde, während alle anderen Zellen so klein sind, dass ihre Grösse nach Mikromillimetern (Mikren) bestimmt werden muss, und dass sie fast alle nur mit dem Mikroskop wahrzunehmen sind. c) Die Herzmuskelzelle. Sie gleicht einem verlängerten Würfel, ist membranlos und mikroskopisch klein, besitzt einen mehr oder weniger ovalen, central gelegenen Kern, einen quergestreift erscheinenden Zellleib, ist an den Enden oft gabelig gespalten und verbindet sich durch diese kurzen Fortsätze mit den Nachbarzellen.

11. Die Nervenzellen (Ganglienzellen) sind durch den Besitz langer Fortsätze (Nervenfasern) gekennzeichnet. Sie haben eine verschiedene Grösse und Gestalt, besitzen einen grossen Kern, einen fibrillär eingerichteten Zellleib und keine Eigenmembran.

12. Die Drüsen- und Parenchymzellen der Organe. Diese Zellen sind den

Epithelzellen ähnlich, besitzen aber je nach den Organen, in denen sie vorkommen, sehr verschiedene Eigenschaften und Formen. Zu ihnen gehören z. B. die Leber-, Milz-, Nierenzellen, die Schleim- und serösen Zellen, die Zellen des Hodens, der Speicheldrüsen u. s. w. Man rechnet zu ihnen auch die Eizelle (s. S. 4) und die Samenkörper. Die Samenkörper, Samenfäden, Spermatozoen, bestehen aus einem kleinen, länglichen Körper (dem Kopf) und einer langen, zarten Geissel (dem Schwanze), und gehören den Geisselzellen an.

II. **Zellabkömmlinge. Extracellularsubstanzen.** Die zum Aufbau der Gewebe ausser den Zellen noch nothwendigen extracellulären Baumittel stammen, wie erwähnt, von den Zellen ab. Sie verbinden die Zellen und liegen zwischen ihnen als Intercellularsubstanzen und wohl auch auf oder unter Zelllagen in Form von zarten Häutchen als Decke oder basale Membranen oder Grenzmembranen (Cuticulae). Die letzteren, die hautartigen Cutikularbildungen, sind strukturlos. Ausserdem kann man zu den Zellabkömmlingen auch noch die von manchen Zellarten gebildeten faserigen Zellfortsätze rechnen. Die extracellulären Substanzen haben wesentlich den Zweck, den Zusammenhang, das feste Gefüge der Gewebe herzustellen und die Zellen mehr oder weniger fest mit einander zu verbinden.

Die Intercellularsubstanz findet sich entweder in ganz geringen Mengen zwischen den Zellen und klebt die Zellen an einander wie der Tischlerleim die Stücke eines Möbels oder der Mörtel die Bausteine, oder sie kommt in so grosser Menge zwischen den Zellen vor, dass sie die Hauptmasse der Gewebe bildet. Im ersteren Falle nennt man die Intercellularsubstanz Kitt (Kittsubstanz), im letzteren Falle Grundsubstanz. Während der Kitt eine, in der Konsistenz einer Leimlösung ähnliche, unter Umständen erstarrende Flüssigkeit darstellt, tritt die Grundsubstanz entweder als geformte oder ungeformte Masse auf. Die formlose Grundsubstanz stellt eine einfache Flüssigkeit (Blutplasma, Lymphplasma) oder eine gallertartige Masse dar und wird unter Umständen durch Einlagerung von Kalksalzen zu einer steinharten Substanz. Die geformte Grundsubstanz tritt in Form von Fasern, bezw. einer aus Fasern (Faserbündeln, Faserbalken, Faserplatten) bestehenden Masse auf.

III. **Gewebe.** Nach den oben (S. 4 u. 5) gemachten Ausführungen versteht man unter einem Gewebe eine gesetzmässige und typische, mehr oder weniger feste, ein einheitliches Gefüge darstellende Vereinigung von Zellen und Zellabkömmlingen zu einer bestimmten Bildung (Formation) und einem bestimmten Zwecke. Nach dem Verhalten der Zellen und der extracellulären Substanzen theilt man die Gewebe ein in 1. Zellengewebe, 2. Grundsubstanzgewebe, 3. Muskelgewebe und 4. Nervengewebe.

1. Die **Zellengewebe** bestehen aus Zellen und einer sehr geringen Menge von Kittsubstanz, die den Zusammenhang der Gewebe herstellt. Sie versehen die Oberfläche des Körpers mit einer Zelldecke und kleiden dessen Höhlen und Kanäle in Form einer Tapete aus. Man unterscheidet: a) die **Epidermis;** es ist dies eine aus mehreren Lagen von über einander geschichteten Epithelzellen bestehende Zellhaut, welche die äussere Körperoberfläche überzieht und die Haare, Hörner, Hufe u. dgl. producirt. b) Die **Epithelien;** es sind dies Häutchen, die aus nebeneinander liegenden oder auch übereinander geschichteten Zellen bestehen und alle diejenigen Kanäle und Höhlen des Körpers austapeziren, die mit der Aussenwelt in Verbindung stehen (Verdauungs-, Athmungs- und Urogenitalapparat, die Ausführungsgänge der

Drüsen u. s. w.). Man unterscheidet je nach der Form der dem Lumen der Höhlen und Kanäle zugekehrten, bezw. der oberflächlichsten Zellen: Platten-, Cylinder- und Flimmerepithel und je nachdem die Zellen nur in einer Lage neben- oder auch übereinander liegen, geschichtetes und ungeschichtetes Epithel. Besondere epitheliale Bildungen sind die Schmelzsubstanz und die Linsensubstanz; in beiden sind die Zellen zu faserartigen Gebilden (Linsenfasern, Schmelzfasern) in die Länge gewachsen. Bei dem einschichtigen Epithel liegen die Zellen in einer Lage nebeneinander; es giebt einschichtiges Platten-, Cylinder- und Flimmerepithel. Bei dem mehrschichtigen Epithel liegen die Zellen nicht nur neben-, sondern auch übereinander. Ueber die Bezeichnung entscheidet die Form der oberflächlichen Zellen; sind diese z. B. platt, dann spricht man, gleichgültig ob die tiefen Zellen cylindrisch oder kugelig u. dgl. sind, von mehrschichtigem Platten-, sind sie hoch von mehrschichtigem Cylinder-, und sind sie mit Flimmerhaaren versehen von mehrschichtigem Flimmerepithel. c) **Endothelien.** Dieselben bestehen aus ungemein platten, in einer Lage nebeneinander liegenden, also ungeschichteten Zellen. Sie kleiden die Binnenräume des Körpers (Blut- und Lymphgefässsystem, synoviale und seröse Höhlen) aus.

2. Die **Grundsubstanzgewebe.** Sie sind dadurch gekennzeichnet, dass in ihnen die Intercellularsubstanz gegenüber den Zellen an Masse überwiegt und deshalb, wie erwähnt, Grundsubstanz genannt wird. Die Grundsubstanz ist entweder von tropfbar flüssiger Form (flüssige Gewebe) oder sie besitzt eine festweiche bis steinharte Konsistenz. Zu den flüssigen Geweben gehören die Lymphe, der Chylus und das Blut. Zu den festen Grundsubstanzgeweben rechnet man das Bindegewebe, das Fettgewebe, das Knorpel-, Knochen- und Zahngewebe.

Das **Blut** besteht aus der farblosen Blutflüssigkeit (Blutplasma) und den darin schwimmenden rothen und farblosen Blutkörperchen. Die rothen Körperchen kommen in 300—500fach grösserer Anzahl im Blute vor als die farblosen. Die **Lymphe** besteht aus der Lymphflüssigkeit (Lymphplasma) und Leucocyten. Im **Chylus** finden sich nur wenig Leucocyten, aber viel kugelige Fettkörnchen, die der Flüssigkeit ein milchähnliches Aussehen verleihen.

Das **Bindegewebe** besteht aus biegsamen und dehnbaren, zu Bündeln geordneten Fasern, verschiedenen Zellarten und einer flüssigen interfibrillären und intercellulären Substanz. Die Fasern treten als collagene Bindegewebs- oder als elastische Fasern, die Zellen als echte platte Bindegewebs-, oder als Plasma-, Körnchen-, Wander- oder Fett- und selten auch als Pigmentzellen auf. Je nach dem speciellen Bau und dem gegenseitigen Verhältnisse der Baumittel zu einander unterscheidet man α) fibrilläres Bindegewebe mit Vorwiegen der Bindegewebsfasern, β) Gallert-(Schleim)-Gewebe mit Vorwiegen einer halbflüssigen, gallertartigen Grundsubstanz und Zurücktreten der Fasern und Zellen, γ) lymphadenoides, cytogenes Gewebe mit Vorwiegen der Wanderzellen. Es besteht aus einem zartfaserigen Bindegewebsnetz, dem reticulirten Bindegewebe, und zahlreichen, die Maschen füllenden und die Fasern verdeckenden Lymphzellen. δ) elastisches Gewebe mit Vorwiegen der elastischen Fasern.

Das fibrilläre Bindegewebe tritt auf entweder in Form des lockeren oder des straffen Bindegewebes; ausserdem spricht man noch von lamellärem und pigmentirtem Bindegewebe. Im letzteren findet man zahlreiche stern- und spindel-

förmige pigmentirte (braun oder schwarz erscheinende) Zellen. Das lamelläre Bindegewebe bildet ganz dünne, zellfreie Blättchen, an deren Flächen die platten endothelartigen Bindegewebszellen liegen. Im lockeren Bindegewebe bilden die aus Bindegewebsfasern bestehenden, auch elastische Fasern enthaltenden Faserbündel ein lockermaschiges Gewebe, in dessen Maschen sich Flüssigkeiten oder Zellen, oder Parenchymgewebe findet. Im derben, festen Bindegewebe fehlen grössere Hohlräume, die Fasern sind filzartig und ganz dicht zu einer festen derben Masse verflochten, oder ihre Bündel liegen parallel und ganz dicht aneinander. Im letzteren Falle spricht man von Sehnengewebe, parallelfaserigem Bindegewebe.

Das **Fettgewebe**. Es besteht wesentlich aus Fettzellen, welche Läppchen bilden, in denen sich ausser einem Kapillarnetz Bindegewebsfasern finden, welche diesen Gebilden als Stützgerüst dienen.

Das **Knorpelgewebe**. Dasselbe besteht aus einer elastischen, biegsamen, schneidbaren, Chondrin (Knorpelleim) gebenden Grundsubstanz und den von einer besonderen Kapsel umgebenen Knorpelzellen. Je nach dem speciellen Verhalten der Grundsubstanz unterscheidet man α) hyalines Knorpelgewebe mit scheinbar homogener Grundsubstanz, β) Bindegewebs- oder Faserknorpel mit collagenen Faserbündeln in der Grundsubstanz zwischen den Knorpelzellen, und γ) elastischen oder Netzknorpel, welcher ein Netz elastischer Fasern in seiner Grundsubstanz enthält.

Das **Knochengewebe** besteht aus einer verkalkten, steinharten, homogen erscheinenden, in dünnen Blättchen, Knochenlamellen, geordneten Grundsubstanz, in welcher zwischen den Lamellen in mandelförmigen, mit hohlen Fortsätzen (Primitivkanälchen) versehenen Hohlräumen (Knochenkörperchen) die platten Knochenzellen sitzen. Ein längsmaschiges System von grösseren, Gefässe enthaltenden Kanälen (Haversi'sche Kanäle) durchzieht diese Substanz.

Die Knochenlamellen liegen koncentrisch um die Kanäle und Hohlräume und parallel zu den Oberflächen des Knochens, sie bilden auf diese Weise Lamellensysteme, in denen die Lamellen durch eine verkalkte strukturlose Grundsubstanz, in der die Knochenkörperchen liegen, aneinander gekittet werden.

Das **Zahnbein-** oder **Dentingewebe**. Dieses Gewebe besteht aus steinharter verkalkter Grundsubstanz, in welcher sich feine von der Zahnhöhle gegen die Zahnoberfläche gerichtete Kanälchen, die Zahnkanälchen, befinden, welche je einen Zellfortsatz (Zahnfaser) enthalten. Die Zellen dieses Gewebes liegen nicht in der Grundsubstanz sondern auf der Zahnpapille resp. an der der Wurzelhöhle des Zahnes zugekehrten Fläche des Zahnbeins. Sie senden kurze Fortsätze in die Zahnpapille und lange, die Zahnfasern, in die Zahnröhrchen des Dentin.

Das **Muskelgewebe**. Dasselbe besteht aus eigenthümlich differenzirten, zu kontraktilen Fasern verwachsenen oder dazu umgewandelten, oben (S. 6) schon beschriebenen Zellen, den Muskelzellen und Primitivmuskelfasern. Diese werden durch einen Kitt der Länge nach zu Fasern mit einander verbunden, während diese wieder in der Querrichtung mit anderen Fasern zu primären Muskelbündeln zusammengekittet sind. Man unterscheidet 1. glattes, blasses, unwillkürliches Muskelgewebe (Eingeweidemuskelgewebe), 2. rothes, quergestreiftes, willkürliches, animales Muskelgewebe (Skeletmuskelgewebe), und 3. Herzmuskel-

gewebe. Diese Gewebe bauen sich aus den entsprechenden Zellen, nämlich den glatten, den quergestreiften und den Herzmuskelzellen auf (s. S. 6).

Das **Nervengewebe**. Dasselbe besteht aus Nervenzellen (S. 6) und Nervenfasern, welch' letztere als Fortsätze der Zellen zu betrachten sind. Die Zellen (Ganglienzellen) lassen in morphologischer und physiologischer Beziehung eine hohe Entwickelung erkennen und sind mit langen Ausläufern ausgerüstet, die sich theilen und direkt oder indirekt zu den sogen. Axencylindern der Nervenfasern werden oder die Ganglienzellen mit einander in Verbindung setzen. Die Nervenfasern, welche den Hauptbestandtheil der Nerven bilden, bestehen aus dem fibrillären Axencylinder (dem Nervenzellfortsatze) und accessorischen Schutzhüllen. Um den Axencylinder liegt bei den sogen. doppelt konturirten Nervenfasern eine dünne oder dickere sogen. Markscheide und um diese herum eine Bindegewebsscheide (die Schwann'sche Scheide). Beim N. olfactorius und zum Theil dem N. sympathicus fehlt die Markscheide (einfach konturirte, graue Nervenfasern). Diese beiden Arten von Nervenfasern finden sich in den Nerven. Die in den Centralorganen vorkommenden Nervenfasern besitzen keine bindegewebige Hülle. Sie bestehen entweder nur aus dem Axencylinder, oder besitzen um diesen herum noch eine Markscheide. Die Nervenfasern enden, nachdem sie ihre Hüllen verloren haben, mit Zellen (Neuroepithelien) oder mit sogen. Nervenendorganen in den Organen und Geweben des Körpers.

IV. Die **Organe**. Sie bestehen aus einem Gefässe und Nerven enthaltenden Stützgerüst und dem Parenchym. Das Stützgerüst zerfällt in die Organkapsel und das Interstitialgewebe und besteht im Wesentlichen aus Bindegewebe und elastischen Fasern; es enthält zuweilen auch Muskelfasern und Fettzellen. Die Kapsel ist ein hautartiges Gebilde, das die äussere und event. auch die innere Oberfläche der Organe überzieht und durch Fortsätze (Bälkchen, Balken, Platten) mit dem Interstitialgewebe in Verbindung steht. Das Interstitialgewebe besteht aus Balken oder Platten, die sich theilen und sich miteinander verbinden und das Organ in Lappen und Läppchen zerlegen (interparenchymatöses, interlobäres und interlobuläres Gewebe). Das Parenchym füllt die Lücken und Maschen des interstitiellen Gerüstwerkes aus und besteht aus einem zarten bindegewebigen intraparenchymatösen Stützgerüst, das in der Regel in Form engmaschiger zartfaseriger Netze angeordnet ist (intraparenchymatöses, retikulirtes Bindegewebe) und von dem Interstitialgewebe, von welchem aus es sich in das Parenchym fortsetzt, abstammt, aus Kapillarnetzen und den charakteristischen, verschieden angeordneten Parenchymzellen. In manchen Organen fehlen die letzteren, das Organparenchym wird in ihnen durch Bindegewebe vertreten. Dies sind die Bindegewebsorgane oder Bindegewebshäute.

Bindegewebshäute sind die fibrösen, serösen und Schleimhäute, die allgemeine Decke und noch eine Anzahl besonderer Häute.

a) Die fibrösen Häute, *Membranae fibrosae*, stellen mehr oder weniger weissliche, glänzende, an Gefässen und Nerven nicht reiche, elastische Fasern enthaltende Bindegewebshäute von sehnigem Aufbau dar; sie bestehen aus Faserlagen, die einander kreuzen; in jeder Faserlage sind die Fasern parallel zu einander gerichtet.

b) Die serösen Häute, *Membranae serosae*. Es sind zarte, dünne, homogene, durchsichtige oder durchscheinende, an der Oberfläche feuchte und wasserglänzende

Häute, die aus drei Schichten bestehen, einem einschichtigen, ganz platten Endothel (oder Epithel) als Oberschicht, einer dünnen bindegewebigen, viel Lymphgefässe enthaltenden Eigenschicht, *Membrana propria*, und einer lockeren Unterschicht, *Membrana subserosa*, welche die Eigenschicht an die Umgebung befestigt und ausser Blutgefässen und Nerven Lymphgefässnetze enthält. Auf der Oberfläche der serösen Häute befindet sich eine seröse Flüssigkeit (Lymphe, Serum).

c) Die Schleimhäute, *Membranae mucosae*, bilden die innerste Wandschicht aller Hohlorgane, deren Hohlraum mit der Aussenwelt in Verbindung steht und besitzen eine feuchte, schlüpfrige Oberfläche. Sie bestehen aus mindestens drei, oft vier Schichten. Diese sind: 1. das Stratum epitheliale, welches sich aus Epithelzellen in verschiedener Weise aufbaut; 2. das Stratum proprium mucosae, *Membrana propria*, welches wesentlich aus Bindegewebe besteht und unter Umständen Drüsen enthält; 3. das Stratum musculare mucosae, *Membrana muscularis mucosae*. Diese Schicht besteht aus glatter Muskulatur und fehlt in vielen Schleimhäuten; 4. das Stratum submucosum, *Membrana submucosa*, eine lockere, maschige, gefäss- und nervenreiche Bindegewebsschicht, welche die Schleimhäute an die unterliegenden Theile befestigt und unter Umständen Drüsen enthält. Man unterscheidet gewöhnlich drei Arten von Schleimhäuten:

1. Kutane Schleimhäute. Es sind dies feste, derbe, resistente Häute, welche der allgemeinen Decke (der äusseren Haut) ähnlich sind. Sie besitzen ein stark geschichtetes, oberflächlich verhorntes Plattenepithel und enthalten in ihrer Propria keine Drüsen, während in der Submucosa Drüsen vorkommen können. Die Propria mucosae besitzt dicht nebeneinander stehende finger- oder kegelförmige Vorsprünge, Papillen (Papillarkörper), auf ihrer Oberfläche, die in das geschichtete Epithel hineinragen, sodass jede Papille durch Epithel von der benachbarten geschieden und der ganze Papillarkörper über der Spitze der Papillen noch von Epithelschichten überzogen ist.

2. Die schleimbereitenden, eigentlichen (echten) Schleimhäute. Sie besitzen auf ihrer Oberfläche ein Schleim producirendes, ein- oder mehrschichtiges Cylinder- oder Flimmerepithel und in der Propria mucosae, zuweilen auch in der Submucosa, Schleimdrüsen. Sie sind weniger derb und fest als die cutanen Schleimhäute.

3. Die specifischen Schleimhäute. Sie gleichen den vorigen, besitzen aber Drüsen, die ein specifisches Sekret liefern. Ihre Eigenhaut ist meist retikulirt gebaut und oft cytogener Natur. Die unter 2. und 3. genannten Häute fasst man wohl auch als Drüsenschleimhäute zusammen. Kutane Schleimhäute sind die Schleimhaut des ganzen Vorderdarms, des Afters, der weiblichen Begattungsorgane, des Einganges und Anfanges der Nasenhöhle, der harnleitenden Wege und die Conjunctiva des Auges. Zu den Drüsenschleimhäuten gehören z. B. die Schleimhaut des Athmungsapparates (echte Schleimhaut), des Magens, des Darmkanales, des Uterus, der Fallopischen und Eustachischen Tuben u. s. w.

d) Die allgemeine Decke, äussere Haut, ist ähnlich wie die cutanen Schleimhäute gebaut, unterscheidet sich von diesen aber dadurch, dass Schweiss- und Talgdrüsen in ihr vorkommen, und dass sie Haare trägt.

Ausser den erwähnten Bindegewebshäuten giebt es noch solche besonderer Art, z. B. die Cornea, die Chorioidea u. s. w., ausserdem auch elastische

Häute, die wesentlich aus elastischem, und Muskelhäute, die wesentlich aus Muskelgewebe bestehen. Dazu kommen noch die Glashäute, die keine Struktur erkennen lassen und dergl.

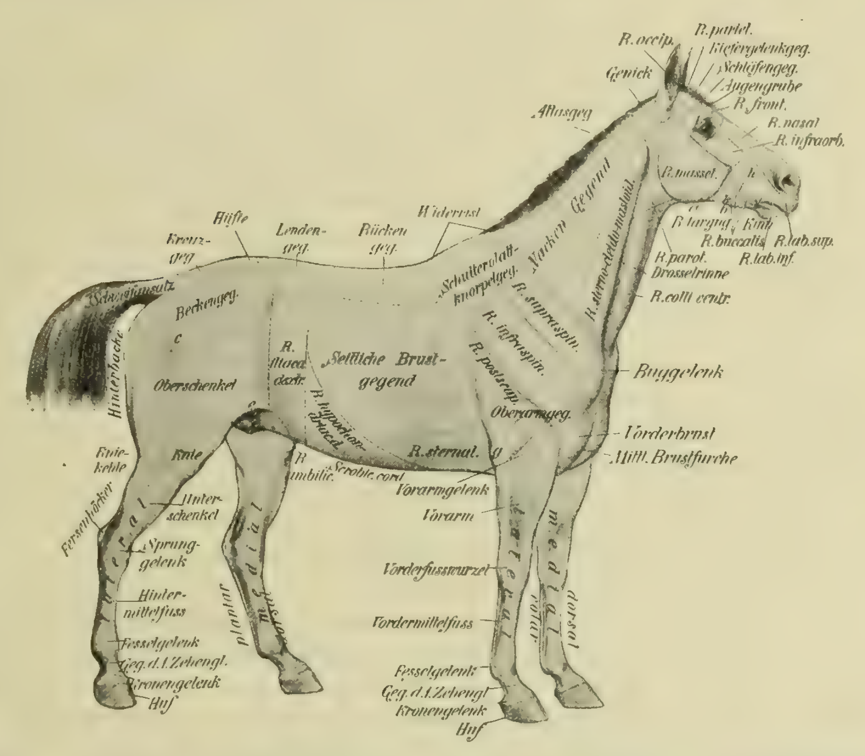
Auf die Schleimhäute und die äussere Haut münden vielfach, wie erwähnt, Drüsen aus.

Unter **Drüsen** versteht man Hohlorgane, deren Hohlräume mit epithelioiden Zellen ausgekleidet oder erfüllt sind und die irgend ein Absonderungsprodukt liefern, welches gewöhnlich durch sogen. Ausführungsgänge, die auf die Oberfläche von Häuten münden, nach aussen, bezw. in Hohlorgane abgeführt wird. Nach der Gestalt der secernirenden Hohlräume theilt man die Drüsen, je nachdem die Hohlräume bläschen- oder schlauchartig sind, in acinöse und tubulöse Drüsen ein. Kommen beide Formen von Hohlräumen in den Drüsen vor oder sind dieselben derart kombinirt, dass an Schläuchen noch bläschenartige Ausbuchtungen sitzen, dann spricht man von acino-tubulösen Drüsen. Sind diese Primärformationen (Acini und Tubuli) im Laufe der Entwickelung verloren gegangen und die Zellen, ohne Schläuche oder Bläschen zu bilden, direkt zu Läppchen angeordnet, dann kommt die lobuläre Drüsenform zu Stande. Wenn bei der tubulösen Drüsenform die Tubuli sehr geschlängelt und gewunden verlaufen, dann entstehen die sogen. Knäueldrüsen. Die Ausführungsgänge der Drüsen stellen entweder einfache unverästelte oder verästelte Röhren dar; hiernach unterscheidet man einfache und zusammengesetzte Drüsen. Bei den letzteren bedingt die baum- oder strauchartige Verästelung des oder der Ausführungsgänge einen lappigen Bau. Die Wand der Ausführungsgänge besteht aus einer Epithel- und einer bindegewebigen Eigenschicht und ist im Einzelnen je nach der Grösse der Gänge und der Art der Drüse verschieden gebaut. Liegen die Drüsen in der Wand von Hohlorganen (z. B. vom Verdauungskanale), in die sie münden, dann nennt man sie Wanddrüsen, während sie Anhangsdrüsen genannt werden, wenn sie ausserhalb der Wand von Hohlorganen ihre Lage haben.

Was den Bau der Drüsen anlangt, so besteht jede zusammengesetzte Drüse aus dem Interstitialgewebe (Stützgerüst), dem Drüsenparenchym und der Drüsenkapsel. Um die grösseren, zusammengesetzten Anhangsdrüsen liegt nämlich eine in der Regel bindegewebig-elastische, gefäss- und nervenhaltige Kapsel. Von dieser gehen Balken und Blätter in das Innere der Drüse, theilen sich vielfach in Aeste und Zweige, die sich durchkreuzen und ein Balkenwerk bezw. Maschenwerk, das Interstitialgewebe, bilden, in dessen Hohlräumen das Drüsenparenchym sitzt. Dieses besteht in der Regel aus zwei Bestandtheilen: 1. einer dem Lumen der bläschen- oder schlauchartigen Drüsenhohlräume zugekehrten ein- oder mehrschichtigen Lage von Drüsenzellen, und 2. einer diesen Zelllagen aussen anliegenden zarten Membran, der Membrana propria, Glandilemma. Hierzu kommen noch ein an oder in der Drüsenmembran liegendes Kapillarnetz, Nervenenden und Lymphgefässanfänge. Das schon erwähnte Interstitialgewebe, welches die Drüsen in Lappen und Läppchen zerlegt, besteht wesentlich aus Binde- und elastischem Gewebe, wozu zuweilen noch Muskelgewebe kommt. In demselben liegen Blutgefässe, Lymphgefässe, Nerven und die Ausführungsgänge der Drüsenhohlräume. Bei den einfachen Wanddrüsen kann natürlich nicht von einem Interstitialgewebe gesprochen werden. Ihre Wand besteht aus einer zusammenhängenden Lage von Drüsenzellen, an die sich

eine strukturlose Basalmembran anschliesst, die aber auch fehlen kann. Darauf folgt das Gewebe der betr. Haut, welches aber gewöhnlich besondere Züge von Bindegewebe, elastischem Gewebe und event. Muskulatur um die Drüsen bildet, sodass man von einer Kapsel sprechen kann. In dieser liegt ein Kapillarnetz.

Eintheilung des Thierkörpers (Fig. 1). 1. Nach den äusseren Verhältnissen zerfällt der Thierkörper zunächst in den Stamm und die Gliedmassen. Am Stamm unterscheidet man wieder den Kopf, Hals und Rumpf.



Figur 1. Gegenden des Pferdekörpers: a. Unterzungenbeiugegend, b. Unterkiefergegend, c. Hüftgelenksgegend, e. Kniefalte, f. Schamtheile, g. Ellbogenhöcker, h. Oberkiefer-, i. Backzahn- (Zwischenzahnhöhlen-) und k. Unterkiefergegend der Backengegend.

Der **Kopf**. Er zerfällt in den das Gehirn beherbergenden Schädeltheil und in den die Mund- und Nasenhöhle enthaltenden Gesichtstheil.

Am Schädeltheile unterscheidet man folgende Regionen:

1. Die Stirngegend, *Regio frontalis*, mit der den Anfang des Jochfortsatzes des Stirnbeins umfassenden Regio supraorbitalis.
2. Die Scheitelgegend, *Regio parietalis*.
3. Die Hinterhauptsgegend, *Regio occipitalis*, die z. Th. mit der Genickgegend, *Regio nuchalis* (s. S. 14), zusammenfliesst.

4. Die Schläfengegend, *Regio temporalis,* mit
der Ohrgegend, *Regio auricularis,*
der Unterschläfengegend, *Regio sub-* s. *infratemporalis,* und der
Augen- und Schläfengrube, *Fossa ocularis et temporalis.*
5. Die Schädelbasis, die aber äusserlich nicht sichtbar ist.

Am Gesichtstheile pflegt man folgende Gegenden zu unterscheiden:

1. Die Nasengegend, *Regio nasalis,* die wieder zerfällt in die Nasenrückengegend, *Regio doralis nasi,* die Nasenspitze, *Regio apicalis nasi,* die Gegend der Nasenlöcher, *Regio narium,* und die Seitengegenden der Nase, *Regiones laterales nasi.*
2. Die zwischen Auge, Nase und Backe gelegene Vor-Augenhöhlengegend, *Regio infraorbitalis.*
3. Die Augengegend, *Regio ocularis* s. *ophthalmica.*
4. Die Lippengegend, *Regio labialis,* welche in die Ober- und Unterlippengegend zerfällt und wohl auch als Gegend der Mundspalte, *Regio oralis,* bezeichnet wird. An die Unterlippengegend schliesst sich ventral und rückwärts die Kinngegend, *Regio mentalis,* an.
5. Die Backengegend, *Regio buccalis,* die wieder zerfällt in die *Subregio mandibularis* (Fig. 1k), *molaris* (Fig. 1i) und *maxillaris* (Fig. 1h).
6. Die Ganaschen- oder Wangengegend, *Regio masseterica,* mit der Gegend des Kiefergelenks, *Regio articularis.*
7. Die Gegend des Kehlganges, *Regio submentalis.* Diese zerfällt in die Unterkiefergegend, *Regio submaxillaris* (Fig. 1b), und die Unterzungenbeingegend, *Regio subhyoidea* (Fig. 1a).

An der Grenze zwischen Kopf und Hals findet man:

1. Die Genickgegend, *Regio nuchalis,* zwischen Kopf und Atlas.
2. Die Gegend der Ohrspeicheldrüse, *Regio parotidea.* In letztere fallen die Kehlkopfgegend, *Regio laryngea,* die Schlundkopfgegend, *Regio pharyngea,* die Gegend der Schilddrüse, *Regio thyreoidea,* und der Luftsack.

Von den genannten Gegenden liegen an der **dorsalen Kopffläche,** dem Kopfdach: der Nasenrücken, die Stirn- und Scheitelgegend, am **vorderen Ende,** der *Regio naso-labialis:* die Nasenspitze, die Gegend der Nasenlöcher und die Lippengegend, an der **ventralen Fläche** die Kinn-, Unterkiefer- und Unterzungenbeingegend, an den **Seitenflächen** die Ohr-, Schläfen-, Augen-, Unteraugenhöhlen-, seitliche Nasen-, Wangen- und Backengegend, und am **Halsende** die Genick- und Ohrspeicheldrüsengegend (mit der Kehlkopf- und Schilddrüsengegend). Die Genickgegend wird durch die *Linea nuchalis superior* von einer kleinen, zum Schädeldach gehörigen Hinterhauptsgegend, die ohne Grenze in die Scheitelgegend übergeht, geschieden. Der grösste Theil der Hinterhauptsgegend fällt mit der Genickgegend zusammen.

Am **Halse** unterscheidet man:

1. Die Nackengegend, *Regio cervicalis,* mit dem Kamm, *Margo cervicalis dorsalis,* und den Seitengegenden des Nackens, *Regio cervicalis lateralis dextra et sinistra.*
2. Die Gegend des Kopfnickers, *Regio sterno-cleido-mastoidea.*
3. Die Gegend der Drosselrinne, *Regio carotidea* s. *jugularis.*

4. Die Vorderhalsgegend oder Kehle, *Regio colli ventralis* s. *anterior* s. *Regio trachealis* s. *colli mediana.*

Die Kehlgegend kann man wieder eintheilen in die *Regio laryngea* (s. oben), *thyreoidea, trachealis superior* und *inferior.* Letztere endet am *Manubrium sterni* mit der Drosselgrube.

Der Uebergang vom Hals zum Rumpfe wird in seiner dorsalen Partie wohl als Vorschultergegend, *Regio suprascapularis,* und in der ventralen Region als Fortsetzung der Drosselrinne, als *Fovea supraclavicularis* (vordere Herzgrube) oder *Regio supraclavicularis* bezeichnet.

Der **Rumpf** zerfällt in drei Hauptabschnitte: die Brust, den Bauch und das Becken.

Die **Brust** besitzt folgende Gegenden:

1. Die dorsale Brustgegend mit dem Widerrist, *Regio dorso-scapularis,* (Sussdorf), und dem Rücken, *Regio dorsalis.*
2. Die Seitenbrustgegenden, *Regiones thoracis laterales.*

Sie zerfallen in die Schulterarmgegend, *Regio omo-brachialis,* und die Seitenbrust- oder Rippengegend, *Regio costalis* s. *thoracica lateralis.* Die Schulterarmgegend zerfällt in die Schulter- und Oberarmgegend, welche rückwärts in die Rippengegend übergehen. Die Grenze zwischen ihnen deutet der hintere Rand der Mm. anconaei, die Linea anconaea, an. Die Schultergegend bildet ventral (distal) und halswärts am Uebergange in die Oberarmgegend die Bugspitze oder Achselhöhe, Buggelenksgegend, *Regio axillaris, Regio deltoides,* (Sussdorf).

3. Die Brustbeingegend, *Regio sternalis,* Unterbrust (Vorderbrust des Menschen).
4. Die Vorderbrust, Gegend der Brustspitze, mit der vorderen Herzgrube (s. oben), der mittleren, *Sulcus praesternalis,* und den seitlichen Brustfurchen, *Sulci sterno-brachiales,* und der Brustbeinspitze, *Manubrium sterni.*

Am **Bauche** unterscheidet man folgende Gegenden der Bauchwand:

1. Die vordere Bauchgegend, *Regio epigastrica,* mit der mittleren Schaufelknorpelgegend, *Regio xyphoidea (Scrobiculus cordis hom.)* und den seitlichen Rippenweichen, *Regio hypochondriaca dextra et sinistra.*
2. Die mittlere Bauchgegend, *Regio mesogastrica,* mit den beiden seitlichen Flankengegenden, *Regio iliaca dextra et sinistra,* und der mittleren Nabelgegend, *Regio umbilicalis.* Die dorsale Partie jeder Flankengegend wird als Hungergrube, *Fossa suprailiaca,* bezeichnet. Sie stösst direkt an die *Regio lumbalis,* während die Flankengegend jedenfalls an der Kniefalte ihre Grenze findet.
3. Die hintere Bauchgegend, *Regio hypogastrica,* mit der mittleren Schamgegend, *Regio pubis* s. *hypogastrium,* und den seitlichen Leistengegenden, *Regio inguinalis dextra et sinistra.*
4. Die Lendengegend, *Regio lumbalis s. renalis.* Sie bildet die dorsale Wand des Bauches, während die ad 1—3 genannten Gegenden die seitliche und ventrale Bauchwand umfassen.

Das **Becken** zerfällt in folgende Gegenden:

1. Die Kreuzbeingegend, *Regio sacralis,* dorsale Beckengegend, die rückwärts in den Schwanz übergeht.

2. Das Gesäss, *Regio glutaea*, oder die Hüftgegenden, *Regio coxarum dextra et sinistra*, welche rückwärts in die Hinterbackengegend, die sich vom Oberschenkel abwärts bis zur Kniekehlengegend fortsetzt, übergeht. Zwischen beiden Hinterbacken liegt in der Gesässgegend
3. die Aftergegend, *Regio analis*, mit dem After. An den letzteren schliesst sich abwärts
4. die Mittelfleischgegend, *Regio perinealis*, und bei weiblichen Thieren die Scham, bei männlichen die Wurzel des Penis.
5. Der Schweif.

Die **Gliedmassen** zerfallen in die vorderen oder Schulter- (Brust-) und in die hinteren oder Beckengliedmassen. Zwischen den Brust- und Beckengliedmassen besteht in baulicher Beziehung ein hoher Grad von Homologie. Jede Gliedmasse zerfällt in a) den Gliedmassengürtel (den Aufhängeapparat), der zum Rumpf gerechnet werden kann (Schulter- und Beckengürtel), b) die Gliedmassensäule (Ober- und Unterarm, resp. Ober- und Unterschenkel) und c) die Gliedmassenspitze (Hand [Vorderfuss] resp. Fuss [Hinterfuss]). Die Hand bezw. der Fuss zerfallen wieder in Hand- bezw. Fusswurzel, Mittelhand bezw. Mittelfuss und Finger bezw. Zehen.

An den Schultergliedmassen unterscheidet man folgende Gegenden:

1. Schultergegend, *Regio scapularis*. Sie zerfällt wieder in die Schulterblattknorpelgegend und in die Schulterblattgegend mit der Subregio supraspinata und infraspinata und in die postscapulare Gegend.
2. Schultergelenksgegend, Bug-, Achselgegend, *Regio axillaris*, mit der Schulterhöhe, *Regio deltoides*.
3. Oberarmgegend, *Regio brachialis*, mit der undeutlichen Achselhöhlengegend, *Fossa axillaris*, zwischen dem distalen Theile des Oberarms und der Unterbrust und der *Regio anconaea*.
4. Vorarmgelenk mit der Ellbogengegend, *Regio cubitalis*, und dem Ellbogenhöcker.
5. Vorarmgegend[1]), *Regio antibrachialis*.
6. Vorderfusswurzel, *Regio carpalis* s. *carpea*.
7. Vordermittelfussgegend, *Regio metacarpalis*.
8. Fesselgelenk, Köthe, *Regio metacarpo-phalangea*.

   Auf dieses folgt der Finger resp. die Vorderzehe, *Digitus*, welche zerfällt in die:
9. Gegend des 1. Zehengliedes, *Regio phalangea prima*.
10. Gegend des Kronengelenks.
11. Gegend des 2. Zehengliedes *Regio phalangea secunda*.
12. Gegend des Hufgelenks.
13. Gegend des 3. Zehengliedes (Huf), *Regio phalangea tertia* s. *ungulae*, mit der Krone, *Radix ungulae*, und dem eigentlichen Hufe, *Ungula*.

1) Die Gegenden der Gliedmassen können je nach der Seite, die man beschreibt, wieder eingetheilt werden in laterale, mediale, vordere und hintere Abtheilung, und die Gelenkgegenden in die Streck- und Beugegegend. So spricht man z. B. von der Regio antibrachialis lateralis, medialis, antica und postica, von der Regio carpea dorsalis und volaris, Regio tarsea dorsalis und plantaris u. s. w.

Die Beckengliedmasse wird in folgende Gegenden getheilt:

1. Beckengegend, *Regio pelvica* s. *glutaea*, mit der äusseren und inneren Hüftgegend, der Hinterbackengegend und der inneren Beckengegend. Sie ist oben bei dem Rumpf schon erwähnt worden.
2. Gegend des Hüftgelenks, *Regio coxalis.*
3. Oberschenkelgegend, *Regio femoralis.*
4. Gegend des Kniegelenks mit der Kniescheiben- und Kniekehlengegend, *Regio genualis* mit der *Regio patellaris* und *Regio poplitea.*
5. Unterschenkelgegend, *Regio cruralis.*
6. Hinterfusswurzel (Sprunggelenksgegend), *Regio tarsea, Tarsus.*
7. Hintermittelfuss, *Regio metatarsea.*
8. Hinteres Fesselgelenk, *Regio metatarso-phalangea.*
9. Hinterzehe, *Digitus pedis*, mit den bei der Schultergliedmasse erwähnten Unterabtheilungen.

2. **Innere Eintheilung.** Der Körper der Wirbelthiere besitzt ein der Bewegung als Grundlage dienendes Axengebilde, die Wirbelsäule. Die Wirbelsäule besteht aus einer Anzahl hinter einander gelegener Theilstücke (Segmenten, Metameren), den Wirbeln, s. S. 30. An diese legen sich die übrigen Theile des Körpers an. Eine durch die Längsachse und senkrecht zur Querachse des Körpers gelegte Ebene, die Medianebene, zerlegt den ganzen Körper in zwei symmetrische Hälften. Diejenigen Organe, welche in jeder Körperhälfte vorkommen, werden paarige, diejenigen, die von der Medianebene getroffen werden und nur einmal vorkommen, unpaarige genannt. Die bilaterale Symmetrie ist aber bei den Hausthieren keine vollständige. Die animalen Organe und das Skelet zeigen allerdings eine weitgehende Symmetrie; viel weniger aber ist dies bei den sogen. vegetativen Organen der Fall.

Die Wirbelsäule stellt ein Hohlorgan dar, indem sie einen kanalartigen Hohlraum, die Neuralhöhle (Neuralkanal), enthält, welche die Centralorgane des Nervensystems beherbergt. Ventral von der Wirbelsäule befindet sich die Visceralhöhle, in welcher die Eingeweide ihren Platz finden. Als Anhängsel der diese Höhlen umschliessenden Wände treten die Gliedmassen auf.

Erklärung einiger anatomischer Kunstausdrücke. An jedem Wirbelthiere unterscheidet man eine Rücken- und eine Bauchfläche, *Superficies dorsalis et ventralis*, und ein vorderes Mund- oder Nasen- und ein hinteres After- oder Schweifende, *Extremitas oralis s. nasalis et caudalis s. aboralis s. analis.* Danach bezeichnet man die Richtung gegen den Rücken als dorsal, die gegen den Bauch als ventral, die Richtung nach vorn als nasal oder oral und die nach hinten als kaudal (aboral) oder anal. Die Neuralhöhle liegt also dorsal von der Visceralhöhle und letztere ventral von der ersteren. Die Augen liegen nasal (oral) von den Ohren und diese kaudal oder aboral von jenen.

Die Richtung gegen die Medianebene hin, d. h. gegen diejenige Ebene, welche den Körper in zwei einander gleiche seitliche Hälften zerlegt, bezeichnet man als medianwärts oder medial und die entgegengesetzte Richtung als lateral. Die Ausdrücke aussen und innen beziehen sich nur auf Hohlräume resp. Hohlorgane oder auf die Organstruktur. Man spricht also beispielsweise bei den Gliedmassen nicht von einer äusseren und inneren, sondern von einer lateralen und einer medialen Fläche.

Alle Ebenen, welche parallel zur Medianebene durch den Körper gelegt werden und diesen in nebeneinander liegende, laterale und mediale, Abschnitte theilt,

bezeichnet man als Sagittalebenen und spricht danach von sagittaler Richtung und dergl. Die senkrecht zur Medianebene gelegten Ebenen, die den Körper in hintereinander liegende Abschnitte (Metameren, Segmente) zerlegen, werden Quer- oder Transversal- oder Segmentalebenen (Sussdorf) genannt.

Ebenen, welche parallel zum Rücken des Thieres bezw. parallel zum Boden durch das Thier gelegt werden und dieses in dorsale und ventrale Abschnitte theilen, heissen Horizontalebenen. Jeder Querschnitt zerlegt also den Körper in einen oralen (nasalen) und einen kaudalen, jeder Sagittalschnitt in einen lateralen und medialen, und jeder Horizontalschnitt in einen dorsalen und einen ventralen Abschnitt.

Bei der Beschreibung der Verhältnisse der Gliedmassen bezw. der Rumpfanhänge überhaupt (z. B. der Ohrmuschel) werden die Bezeichnungen proximal (nahe) und distal (fern) gebraucht. Sie beziehen sich auf die Entfernung der Theile von der Wirbelsäule (resp. dem Rumpfe); danach spricht man von einem proximalen (Nahe-) und einem distalen (Fern-) Ende des Armbeins u. s. w. Diese letztgenannten Ausdrücke können aber auch bei der Beschreibung anderer Theile, z. B. des Darmkanals und dergl. benutzt werden. So spricht man von einer Nahe- und einer Fernschlinge des Grimmdarms, von proximalen und distalen Abschnitten des Leerdarms und dergl. Bei den Gliedmassengürteln und bei den Rippen empfiehlt es sich, die Ausdrücke dorsal und ventral beizubehalten und dieselben nicht durch proximal und distal zu ersetzen.

An Hand und Fuss unterscheidet man eine Rückenfläche, *Dorsum manus* resp. *pedis*, und die Hohlhand- oder Fusssohlenfläche, *Vola s. Palma manus* resp. *Planta pedis*. Danach werden bei der Beschreibung des Vorder- und Hinterfusses die Ausdrücke volar (hohlhandwärts), plantar (fusssohlenwärts) und dorsal (handrücken-, fussrückenwärts) gebildet. Dorsal bedeutet also an der Extremitätenspitze etwas anderes als am Rumpfe. Diese Ausdrücke sind aber nicht zu vermeiden, weil bei einer Thierart der Fussrücken nach oben, bei einer anderen nach vorn gerichtet ist, sodass die Ausdrücke oben und unten oder vorn und hinten zu Missverständnissen Anlass geben. Man kann diese Ausdrücke, plantar, volar und dorsal auch bei der Beschreibung des Vorarmes und des Unterschenkels benutzen.

Bei der anatomischen Beschreibung sucht man die Ausdrücke vorn und hinten, oben und unten überhaupt möglichst zu vermeiden wegen der verschiedenen Lage und Stellung der einzelnen Körpertheile bei verschiedenen Thierarten. So wird man z. B. bei der Beschreibung des Halses, der bei einer Thierart horizontal, bei einer anderen fast, oder (beim Menschen) ganz aufrecht getragen wird, lieber sagen kopfwärts als vorn (resp. oben), und brustwärts (rumpfwärts) anstatt hinten (resp. unten). Man könnte auch die Ausdrücke proximal (kopfnahe) und distal (kopffern) gebrauchen. Auch beim Kopf wird es richtiger sein zu sagen: mundwärts anstatt vorn oder unten, und mundabwärts oder halswärts anstatt hinten oder oben; auch dieser Körpertheil wird bei einigen Thieren horizontal, bei anderen schräg, und wieder bei anderen senkrecht (abwärts) getragen. Bezeichnungen, wie die hier genannten, und wie z. B. weiterhin Worte, wie ulnar, radial, tibial, fibular, Halsrand, Kopfrand, Ohrende, schulterwärts, zehenwärts, fusswärts, carpalwärts, stirnwärts, scheitelwärts, beckenwärts, Kniekehlenseite, Kniescheibenseite, Beugeseite, Streckseite u. A. sind ohne Weiteres verständlich. Sie können nicht zu Missver-

ständnissen führen, wie die Ausdrücke oben und unten, vorn und hinten und bedürfen keiner weiteren Erklärung.

Bei den Muskeln spricht man von einer Ober- und einer Unterfläche; erstere ist gegen die Haut, die letztere nach der Tiefe gerichtet.

Bei der Wirbelsäule kann man von einer neuralen (spinalen) und einer hämalen Fläche sprechen, wenn man hier die Ausdrücke dorsal und ventral vermeiden will. Die hämale (viscerale) Seite ist die der Visceralhöhle zugewandte, an welcher grössere Blutgefässe liegen; die neurale, spinale Seite ist die der hämalen entgegengesetzte, durch die das Rückenmark bedeckenden Neuralbogen gebildete Fläche, an der sich die Dornfortsätze befinden. Beim Schweif wird man die Ausdrücke proximal (rumpfnahe) und distal (rumpffern) anwenden können; die Ausdrücke vorn und hinten sind ganz unrichtig, weil dieselben für den herabhängenden Schweif nicht passen.

I. Knochen- und Bänderlehre.

Bearbeitet von **Müller.**

Die **Knochenlehre,** *Osteologia*, beschreibt die Knochen in vollkommen trockenem Zustande und von allen Weichgebilden getrennt. Die **Knochen,** *Ossa,* sind theils beweglich, theils unbeweglich untereinander verbunden und bilden in ihrer Gesammtheit das Skelet, Gerippe oder Knochengerüst[1]), *Skeleton.* Dasselbe stellt die feste Grundlage des Körpers dar, bestimmt wesentlich dessen Form und trägt zur Bildung derjenigen Höhlen bei, in welchen die wichtigsten Organe des Körpers eine geschützte Lage finden. Die Knochen bilden ferner einen aus Stützen und Hebeln zusammengesetzten Mechanismus, welcher durch Muskeln im Ganzen und in seinen einzelnen Theilen bewegt werden kann, weshalb man die Knochen auch als passive Organe der Bewegung bezeichnet hat. Das Gewicht aller vollkommen lufttrockenen Knochen zusammengenommen beträgt 7—8½ pCt. des Lebendgewichtes, auf die Knochen der Gliedmaassen entfällt etwa die Hälfte von dem Gewicht des ganzen Skelets.

Die **Knorpel,** *Cartilagines*, bilden die embryonale Anlage der meisten Knochen; beim erwachsenen Thiere vervollständigen dieselben als Ansatzknorpel einzelne Knochen oder bekleiden als Gelenkknorpel die an vielen Knochen vorkommenden Gelenkflächen. Andere nicht mit den Knochen in unmittelbarem Zusammenhange stehende Knorpel bilden die Grundlage bestimmter Organe. Man beschreibt die Knorpel entweder zusammen in einem besonderen Abschnitte der Anatomie — **Knorpellehre,** *Chondrologia*, —, oder es werden, wie im vorliegenden Werke, die mit den Knochen im Zusammenhange stehenden Knorpel in der Knochenlehre, die übrigen bei den Organen besprochen, zu deren Bildung sie beitragen.

Die **Bänderlehre**, *Syndesmologia*, oder **Gelenklehre**, *Arthrologia*, beschreibt die Verbindung der Knochen durch Bänder.

Eigenschaften und Eintheilung der Knochen.

Die Knochen, nächst den Zähnen die härtesten und festesten Theile des Körpers, haben eine gelblich-weisse Farbe und werden durch das Bleichen fast rein weiss. Die Knochen junger, namentlich neugeborener Thiere sind wegen des grösseren

1) Man unterscheidet natürliche und künstliche Skelete, je nachdem die einzelnen Knochen durch ihre natürlichen Verbindungsmittel oder durch Draht zusammengehalten werden.

Blutreichthums von einer in das Röthliche spielenden Farbe und werden nach dem Bleichen grau. Beim Reiben, Durchsägen, Bohren u. s. w. der Knochen macht sich ein schwacher eigenthümlicher Geruch bemerklich. Das specifische Gewicht der Knochen beträgt 1,85—1,90.

Die Knochen bestehen zu etwa $^1/_3$ aus einer organischen Grundsubstanz, **Knochenknorpel**, und zu etwa $^2/_3$ aus anorganischen Bestandtheilen, **Knochenerden** oder **Knochensalzen**, von denen der dreibasisch phosphorsaure und der kohlensaure Kalk die wichtigsten sind; ausserdem enthalten die Knochenerden geringe Mengen von phosphorsaurer Magnesia und Fluorcalcium. Das Verhältniss der organischen und anorganischen Bestandtheile schwankt nicht nur bei den verschiedenen Arten der Hausthiere, sondern auch bei den einzelnen Individuen derselben Art zwischen nicht bedeutenden Grenzen und ist auch in den verschiedenen Knochen desselben Thieres, sowie in den verschiedenen Theilen desselben Knochens nicht immer das gleiche. Legt man einen Knochen in eine verdünnte Mineralsäure (am besten in Salzsäure) so werden die Knochensalze aufgelöst, und der Knochenknorpel bleibt als eine biegsame, leicht schneidbare, gelbe, fast durchscheinende Masse zurück, welche die Form des Knochens behält. Nach anhaltendem Glühen hinterlässt der Knochen nach Verbrennung der organischen Grundsubstanz eine weisse, locker verbundene, leicht zerbröckelnde, nur aus den Knochenerden bestehende Masse, häufig mit Erhaltung der ursprünglichen Form des Knochens.

Sägt man einen Knochen der Länge oder der Quere nach durch, so nimmt man eine auffällige Verschiedenheit des Knochengewebes wahr. Die Substanz der Peripherie ist dicht, fest und wird die **kompakte Knochensubstanz** oder **Rindensubstanz**, *Substantia ossea compacta* s. *corticalis*, genannt. Die Dicke derselben schwankt nicht nur bei verschiedenen Knochen des Skelets, sondern häufig auch an verschiedenen Theilen desselben Knochens sehr bedeutend und ist an dem Mittelstück der Röhrenknochens am bedeutendsten. Die Rindensubstanz umgiebt die **schwammige** oder **netzförmige Knochensubstanz**, *Substantia ossea spongiosa* s. *reticularis*, welche ein mehr oder weniger dichtes, aus mannigfach miteinander verbundenen Blättchen und Bälkchen zusammengesetztes Fachwerk bildet. Die Blättchen und Bälkchen der schwammigen Knochensubstanz ordnen sich stets in der Richtung des maximalen Druckes und Zuges an und drängen sich an den Stellen, an welchen das Maximum des Druckes und Zuges vorhanden ist, zur kompakten Substanz zusammen (Eichbaum). Das Fachwerk schliesst unvollständig von einander getrennte grössere oder kleinere Hohlräume, **Markzellen**, **Markräume**, *Cellulae medullares*, ein. In dem Mittelstück der langen Röhrenknochen ist die schwammige Substanz meist nur wenig entwickelt und statt derselben eine grössere Höhle, **Markhöhle**, *Cavum medullare*, vorhanden. Nur einzelne dünne Knochen des Kopfes und der eigentliche Felsentheil des Schläfenbeins werden fast allein durch kompakte Knochensubstanz gebildet.

Die Markräume und Markhöhlen sind mit **Knochenmark** angefüllt. Dasselbe besteht aus einer spärlich vorhandenen bindegewebigen Grundsubstanz, in welche reichlich ein weiches, leicht schmelzendes Fett und zellige Elemente eingebettet sind. Der Inhalt der schwammigen Substanz in den kurzen und platten Knochen, sowie in den Endstücken der Röhrenknochen ist besonders reich an rothen Blutkörperchen und an Vorstufen derselben; es wird dann speciell als rothes Knochenmark bezeichnet, dasselbe findet sich ferner in allen Knochen des Foetus und des neu-

geborenen Thieres. Die Markhöhlen enthalten das gelbe Knochenmark (Fettmark), welches bis zu 96 pCt. aus Fett besteht. Bei alten, abgemagerten Thieren ist das Fett zum grössten Theil geschwunden und besitzt das gelbe Knochenmark eine gallertartige Beschaffenheit (Gallertmark).

Die Knochen werden von einer festen, fibrösen, matt-weissen oder gelblich-weissen Haut — **Knochenhaut, Beinhaut**, *Periosteum,* — umgeben, welche aus einer bindegewebigen Grundlage und elastischen Fasern besteht. Durch die Gefässe, welche von der Beinhaut auf die Knochen übergehen und durch sehr kurzes, straffes Bindegewebe verbindet sich die innere Fläche der Beinhaut mit den Knochen, besonders innig mit solchen, welche nur eine dünne kompakte Knochenrinde besitzen. An ihrer äusseren Fläche vermittelt die Beinhaut häufig die Anheftung von Bändern, Sehnen und Muskeln an die Knochen. Die Beinhaut wird in der Schädelhöhle durch die harte Hirnhaut, und an den Stellen, wo sich Schleimhäute unmittelbar an den Knochen befestigen, durch die betreffenden Schleimhäute ersetzt; sie fehlt an den mit Knorpel überzogenen Stellen der Knochenoberfläche. Dieselbe ist von der grössten Bedeutung für die Ernährung der Knochen und vermittelt das Dickenwachsthum der letzteren.

Die Knochen empfangen ihr Blut nicht nur durch zahlreiche kleine Arterien von der Beinhaut aus, sondern vielfach auch durch grössere Gefässe — Ernährungsgefässe, *Vasa nutrientia,* —, welche von benachbarten Arterien entspringen, durch grössere, in der Knochenrinde vorhandene Oeffnungen — Ernährungslöcher, *Foramina nutrientia,* — treten, sich vorzugsweise in dem Knochenmark verzweigen, jedoch von den Markräumen aus vielfach in die Knochensubstanz zurücktreten und mit den von der Beinhaut stammenden Blutgefässen anastomosiren. Die Venen verlassen die Knochen auf denselben Wegen, durch welche die Arterien in die Knochen gelangen. Die Beinhaut enthält Nerven, von denen sehr feine Fäden auf die Knochen übergehen und in letzteren die Gefässe begleiten.

Die Knochen zeigen an vielen Stellen sehr verschieden gestaltete Unebenheiten, Hervorragungen und Erhabenheiten, welche im Allgemeinen **Fortsätze,** *Processus,* genannt werden. Man unterscheidet häufig noch besonders: Fortsätze, *Apophyses,* welche unmittelbar aus der Substanz der Knochen hervorgehen, und Ansätze, *Epiphyses,* welche in der Jugendzeit durch eine im späteren Alter verschwindende Knorpelschicht von der Hauptmasse des Knochens getrennt werden. Die Fortsätze sind entweder glatt und mit einer Knorpelschicht bekleidet, oder rauh, uneben, höckerig. Tragen sie im ersteren Falle zur Bildung der Gelenke bei, so werden sie Gelenkfortsätze, *Processus articulares* s. *Eminentiae diarthrodiales,* genannt und nach ihrer Form wieder besonders bezeichnet als: Gelenkkopf, *Caput articulare,* Knopffortsatz, *Condylus,* Rolle, *Trochlea,* oder Zahnfortsatz, *Processus odontoideus.* Die Rundung der Gelenkköpfe entspricht mehr oder weniger dem Segment einer Kugel, die Knopffortsätze sind flacher gerundet als die Gelenkköpfe und stets paarig vorhanden, die Rollen stellen Abschnitte eines Cylinders dar, die Zahnfortsätze sind stumpf-dreieckige Hervorragungen. Die rauhen, unebenen Fortsätze, *Eminentiae synarthroticae,* dienen meistens zur Anheftung von Bändern, Muskeln oder Sehnen und werden nach ihrer Form, Grösse, nach ihrer stärkeren oder geringeren Hervorragung über die Oberfläche der Knochen, nach der Schärfe oder Abgestumpftheit ihrer äusseren Ränder bezeichnet als: Knorren oder Höcker, *Tubera* s. *Tube-*

rositates, welche mitunter überknorpelt, glatt und zur Unterlage für darüber hingleitende Sehnen bestimmt sind, Leisten oder Kämme, *Cristae*, Gräten, Stacheln oder Dornen, *Spinae*, rauhe Linien, *Lineae asperae*, u. s. w. Man bezeichnet die Fortsätze ferner nach ihrer Aehnlichkeit mit gewissen Gegenständen als: Griffelfortsätze, *Proc. styloidei*, Warzenfortsätze, *Proc. mastoidei*, Flügelfortsätze, *Proc. pterygoidei*, u. s. w., oder nach ihrer Richtung als: schiefe Fortsätze, *Proc. obliqui*, Querfortsätze, *Proc. transversi*, u. s. w.

Anderseitig findet man an den Knochen zahlreiche und sehr verschieden gestaltete Vertiefungen, welche ebenfalls entweder glatt, mit einem Knorpelüberzuge versehen und in diesem Falle bestimmt sind, eine Gelenkverbindung zu vermitteln, oder eine mehr oder weniger rauhe Oberfläche besitzen und dann zur Anheftung von Muskeln, Sehnen, Bändern, bezw. zur Aufnahme von Gefässen und Nerven dienen. Die Gelenkvertiefungen werden je nach ihrer grösseren oder geringeren Tiefe als Gelenkpfanne, *Acetabulum*, oder Gelenkgrube, *Fossa glenoidea*, bezeichnet. Erstere entspricht dem Gelenkkopf, letztere dem Knopffortsatz, der Rolle und dem Zahnfortsatz. Die grösseren rauhen Vertiefungen nennt man Gruben, *Fossae*, die schmalen, seichten: Rinnen, *Sulci*, die an den Rändern der Knochen vorkommenden: Einschnitte, *Incisurae*. Die den Knochen durchbohrenden Oeffnungen werden, wenn sie sehr eng sind, als Spalten, *Fissurae*, wenn sie einen grösseren Durchmesser haben, als Löcher, *Foramina*, wenn sie eine längere Strecke im Knochen fortlaufen, als Kanäle, *Canales*, bezeichnet. Löcher und Kanäle können auch durch aufeinander passende Einschnitte und Rinnen zweier oder mehrerer Knochen gebildet werden, und die Bezeichnung Spalte wird auch für sehr schmale und tiefe Rinnen gebraucht.

Mit Ausnahme gewisser Knochen des Kopfes, welche aus Bindegewebshäuten hervorgehen — sekundäre oder Deckknochen —, entwickeln sich alle Knochen des Skelets während des fötalen Lebens aus einer knorpeligen Anlage — Primordialknochen —, welche im Grossen und Ganzen schon die Gestalt des zukünftigen Knochens besitzt. Die Entwickelung des Knochens geht von einzelnen Stellen der knorpeligen Anlage — Verknöcherungspunkte, *Puncta ossificationis*, Knochenkerne — aus, welche allmählich an Umfang zunehmen und an welchen das Knorpelgewebe zu Grunde geht, um durch Knochengewebe ersetzt zu werden. Die Umwandlung der knorpeligen Anlage in Knochen geschieht beim Pferdefötus am frühesten an den Wirbelkörpern, am Unterkiefer, am mittleren Theile der Rippen; am spätesten an den Querfortsätzen der Wirbel, an den Knochen der Vorder- und Hinterfusswurzel und an den Kronenbeinen.

Die Knochen wachsen in die Dicke von der Beinhaut aus, in die Länge und Breite durch Umfangsvermehrung und darauf folgende Verknöcherung der Epiphysen, bezw. Nähte, d. h. der Knorpel, welche die einzelnen Stücke eines Knochens bezw. die Knochen des Kopfes unter einander verbinden. Ausserdem findet, wenn auch nicht in bedeutendem Masse, ein interstitielles Wachsthum der Knochen statt.

Nach der **Form** theilt man die Knochen in folgende drei, nicht immer scharf gesonderte Klassen ein, zwischen denen es nicht an Uebergangsformen fehlt.

1. Die breiten oder platten Knochen, *Ossa plana*, d. h. diejenigen, bei denen die beiden Durchmesser der Länge und der Breite den Durchmesser der Dicke bei Weitem übertreffen. Sie bestehen aus zwei dickeren oder dünneren Tafeln, *Tabula interna et externa*, von kompakter Knochensubstanz, welche entweder eine stärkere oder schwächere Lage von schwammiger Knochensubstanz, *Diploë*, zwischen sich einschliessen oder sich stellenweise weiter von einander entfernen und Höhlen, *Sinus*, bilden, welche mit einer Schleimhaut bekleidet sind. Die Diploë schwindet im vorgerückten Alter häufig an den Schädelknochen, mit Ausnahme des Hinter-

hauptsbeines, zum grossen Theil. Die innere Platte von kompakter Knochensubstanz ist an den Schädelknochen sehr spröde und wird als Glastafel, *Tabula vitrea*, bezeichnet.

Die platten Knochen sind durch ihre ausgedehnte Oberfläche ganz besonders geeignet, den Muskeln viele und umfangreiche Anheftungspunkte zu liefern (z. B. Schulterblatt, Darmbein), oder sie bilden die Wände derjenigen Höhlen, in denen die Eingeweide eine geschützte Lage finden (z. B. Schädelknochen, Becken, Rippen).

2. Die kurzen Knochen, *Ossa brevia,* haben eine unregelmässig eckige oder rundliche Gestalt, die drei Durchmesser der Länge, Breite und Dicke sind nahezu gleich. Sie bestehen zum grössten Theil aus schwammiger Knochensubstanz, welche von einer gewöhnlich nur dünnen kompakten Knochenrinde umgeben wird.

Die kurzen Knochen kommen meistens in grösserer Zahl an denjenigen Körperstellen vor, wo, wie z. B. an der Wirbelsäule, an der Vorder- und Hinterfusswurzel, nur eine geringe Beweglichkeit zwischen den einzelnen Knochen vorhanden ist und doch durch die Vereinigung mehrerer kurzer Knochen ein bewegliches und dabei elastisches Ganzes hergestellt werden soll, dem durch die knöcherne Grundlage zu gleicher Zeit eine grosse Widerstandsfähigkeit verliehen wird.

3. Die langen oder Röhrenknochen, *Ossa longa* s. *tubulosa.* Bei diesen ist die Länge sehr viel grösser als die Dicke und Breite, so dass diese Knochen mehr oder weniger die Gestalt eines an seinen beiden Enden etwas verdickten Cylinders besitzen. Man unterscheidet an denselben: das Mittelstück, *Diaphysis,* welches aus einer dicken, nach den Enden allmählich schwächer werdenden Rinde von kompakter Substanz besteht und die Markhöhle einschliesst, und die beiden Endstücke, *Epiphyses,* deren Bau im Allgemeinen mit dem der kurzen Knochen übereinstimmt. Während des fötalen Lebens und in der ersten Jugendzeit sind die Endstücke von dem Mittelstück durch eine Knorpellage — Epiphysenknorpel — getrennt; erst wenn der Knochen sein Wachsthum beendet hat, verschmelzen die Epiphysen vollständig mit dem Mittelstück.

Die langen Knochen tragen nur zur Bildung der Gliedmassen bei und begünstigen durch ihre Form wesentlich die Bewegungen der einzelnen Gliedmassentheile, weil die von der Muskelwirkung an dem einen Ende der Röhrenknochen bedingte geringe Bewegung wegen der Länge dieser Knochen eine bedeutende Ortsveränderung an dem entgegengesetzten Ende des Knochens zur Folge haben muss.

Nach der **Lage** theilt man die Knochen in Rumpfknochen, Kopfknochen und Knochen der Extremitäten ein, nach der **physiologischen Bedeutung** unterscheidet man: Neuralknochen, welche die Centralorgane des Nervensystems, Visceralknochen, welche die Eingeweide umschliessen, und Knochen der Extremitäten, nach der **Entwickelung**: Primordial- und sekundäre Knochen.

Die Namen der einzelnen Knochen sind theils nach der Körpergegend, deren Grundlage von dem betreffenden Knochen gebildet wird, theils nach der Form, welche der Knochen besitzt, gewählt worden. In dem vorliegenden Werke sind die Namen, welche der entsprechende Knochen des Menschen seit jeher geführt hat, in den Vordergrund gestellt und die häufiger gebrauchten Synonyme beigefügt worden.

Die Zahl der Knochen vollkommen erwachsener Thiere beträgt:

bei dem Pferde	197,	unter diesen 57	unpaarige Knochen,
„ „ Rinde	197,	„ „ 55	„ „
„ „ Schweine	271,	„ „ 61	„ „
„ den Fleischfressern	256,	„ „ 56	„ „

Hierbei ist die mittlere Zahl der nicht selten variirenden Schwanzwirbel angenommen und

sind die seltener vorkommenden Abweichungen in der Zahl der Wirbel und Rippen, ferner die Gehörknöchelchen, die Zähne und die in die Sehnen eingeschobenen Sesambeine nicht mitgerechnet, Kreuzbein, Brustbein und die beiden Beckenbeine als je ein Knochen gezählt worden.

Verbindungen der Knochen.

Mit Ausnahme der Herzknochen der Wiederkäuer, der rudimentären Schlüsselbeine und des Ruthenknochens der Fleischfresser sind alle Knochen unbeweglich oder beweglich mit einander verbunden.

A. Die **unbewegliche Verbindung**, *Synarthrosis*, der Knochen geschieht: durch wahre, durch falsche Nähte oder durch Einkeilung und die Verbindung durch Knochenmasse wird als *Synostosis* bezeichnet.

a) Bei der Verbindung durch eine wahre Naht, *Sutura*, sind die aneinander grenzenden rauhen Ränder oder Flächen der Knochen mit sehr verschiedenartig gestalteten Hervorragungen und Vertiefungen versehen, welche so ineinander greifen, dass die Hervorragungen des einen Knochenrandes die Vertiefungen des anderen genau bis auf einen sehr geringen Raum ausfüllen, welcher von einer dünnen Schicht eines bindegewebigen oder knorpeligen Verbindungsmittels — von dem Nahtknorpel, *Cartilago synarthrodialis*, — eingenommen wird. Bei der eigentlichen wahren Naht oder Zahnnaht, *Sutura vera*, sind die Hervorragungen der einander zugekehrten Knochenränder sägezahnförmig, die einzelnen Zähne an der Spitze mitunter verdickt oder mit kleinen sekundären Zähnen besetzt — gesäumte Naht, *Sutura limbosa*, — Beispiel: Naht zwischen den beiderseitigen Stirn- und Scheitelbeinen —; bei der Schuppennaht, *Sutura squamosa*, decken sich die in der Nähe der Ränder verdünnten Knochen dachziegelartig — Beispiel: Verbindung zwischen dem Schuppentheil des Schläfenbeins und dem Scheitelbein —; bei der Blattnaht, *Sutura foliosa*, greifen dünne, blättchenartige Vorsprünge, welche die Knochenoberfläche nahe den Rändern des einen Knochens überragen, in entsprechende rinnenförmige Vertiefungen des anderen Knochens ein — Beispiel: Verbindung des Nasenbeins mit dem Stirnbein bei dem Pferde.

Die Verbindung der Knochen durch Nähte ist so fest, dass die in dieser Art vereinigten Knochen sich zusammen ebenso verhalten, wie wenn sie aus einem Stücke beständen. Nur die Knochen des Kopfes sind durch Nähte verbunden und müssen auf diese Weise verbunden sein, weil der Kopf junger Thiere nach allen Dimensionen an Umfang zunehmen soll und nur zunehmen kann, wenn die knöcherne Kapsel des Kopfes aus verschiedenen Stücken besteht, welche selbständig von ihren Rändern aus wachsen können. Sowie das Thier seine Entwicklung vollständig beendet hat, verliert die Verbindung der Kopfknochen durch Nähte jede Bedeutung, und es verknöchern die Nähte allmählich so vollständig, dass sie bei im Alter vorgerückten Thieren, deren Schädel und Gesicht aus einem einzigen zusammenhängenden Knochen gebildet zu sein scheint, nicht mehr zu erkennen sind.

b) Bei der Vereinigung durch falsche Nähte, Anlagerung oder Harmonie, *Sutura spuria*, legen sich zwei Knochenränder oder Knochenflächen, welche keine auffälligen Hervorragungen besitzen, nebeneinander und werden durch eine dünne Schicht von Binde- oder knorpeligem Gewebe, — von Nahtknorpel — fest miteinander verbunden. — Beispiele: die Verbindung der beiden Nasenbeine unter sich, des Schläfenbeins mit dem Jochbein.

Auch die falschen Nähte verknöchern in der Regel bei älteren Thieren, nur die oralen Enden beider Nasenbeine verwachsen auch im höheren Alter nicht mit einander.

c) Einkeilung, *Gomphosis*, nennt man die Verbindung der Zahnwurzeln mit den Zahnhöhlen, bei welcher die keilförmige Zahnwurzel von einer entsprechenden Vertiefung der Kieferknochen aufgenommen wird.

B. Die **bewegliche Verbindung** der Knochen untereinander geschieht durch Knorpel, durch Muskeln oder durch Gelenke.

a) Die Verbindung der Knochen durch Knorpel, *Synchondrosis*, gestattet nur eine höchst beschränkte Beweglichkeit und vermittelt eine wenig nachgiebige, jedoch elastische Verbindung der Knochen, welche in der Regel als Fuge, *Symphysis*, bezeichnet wird. Der Knorpel füllt den ganzen Raum zwischen den einander zugewendeten Knochenflächen aus.

In dieser Art sind die Wirbelkörper, die einzelnen Stücke des Brustbeins, die beiden Hälften des Unterkiefers, die beiden Beckenbeine etc. untereinander verbunden. Die zwischen den betreffenden Knochen befindliche Knorpelschicht gestattet, dass die Knochen in Folge einer einwirkenden Gewalt sich etwas von einander entfernen können, und wegen der Elasticität des Knorpels wieder in ihre frühere Lage zurückschnellen, wenn die Gewalt zu wirken aufgehört hat. Auf die Ortsveränderung der durch Knorpel verbundenen Knochen ist die eigene Schwere des Körpers und von aussen auf die Knochen einwirkender Druck von grossem, die Wirkung der an die betreffenden Knochen sich anheftenden Muskeln von geringerem oder nur von mittelbarem Einfluss. Die Beweglichkeit der durch Knorpel vereinigten Knochen ist um so bedeutender, je stärker die Knorpelschichten und je umfangreicher die durch dieselben verbundenen Knochenflächen im Verhältniss zur Grösse der betreffenden Knochen sind.

b) Die Verbindung der Knochen durch Muskeln, *Synsarkosis*, kommt bei allen Hausthieren zwischen den Knochen der Schultergliedmassen und des Rumpfes vor und gestattet eine freiere Beweglichkeit als die Verbindung durch Knorpel.

c) Verbindung der Knochen durch Gelenke. Mit dem Namen „Gelenk“, *Articulatio*, bezeichnet man die mehr oder weniger frei bewegliche Verbindung zweier oder mehrerer Knochen, welche mit überknorpelten Flächen sich berühren und durch Bänder, ausserdem durch die Wirkung der Muskeln (und durch den Luftdruck) im Zusammenhange erhalten werden.

Die unter allen Umständen erforderlichen Bedingungen für das Zustandekommen eines Gelenkes sind:

1. Freie, glatte, mit einem dünnen Knorpelüberzuge — Gelenkknorpel — versehene Knochenflächen — Gelenkflächen — welche in der Regel so genau auf einander passen, dass den Hervorragungen der einen Gelenkfläche Vertiefungen in der anderen entsprechen. In dem Oberschenkel-Unterschenkel- und in dem Kiefergelenk sind die einander zugekehrten Gelenkflächen der Knochen nicht vollständig kongruent, und die genaue Berührung der Gelenkflächen wird durch zwischen die letzteren eingeschobene, aus Faserknorpel bestehende Scheiben — Zwischenknorpel oder Zwischengelenkknorpel, *Cartilago interarticularis* s. *Meniscus*, — hergestellt. Der aus hyalinem Knorpel bestehende Gelenkknorpel ist an den Gelenkerhöhungen in der Mitte am stärksten, nahe dem Rande am dünnsten, er verhält sich an den Gelenkvertiefungen bezüglich der Dicke umgekehrt. Derselbe überragt an grösseren Gelenkvertiefungen mitunter den Rand der letzteren mit einem aus festem Bindegewebe bestehenden Saum, *Limbus cartilagineus*, und schliesst häufig grössere oder kleinere rauhe Vertiefungen ein, welche zur Aufnahme der Gelenkschmiere bestimmt sind und als Synovialausschnitte oder Synovialgruben, *Incisurae* s. *Fossae synoviales*, bezeichnet werden.

Die Gelenkknorpel und Zwischenknorpel mindern durch ihre Elasticität die Erschütterungen, von denen die Gelenke betroffen werden und durch ihre glatte Beschaffenheit die Reibungen der Knochen in den Gelenken.

2. Das Vorhandensein einer Gelenkkapsel. Dieselbe wird durch das Kapselband, *Ligamentum capsulare,* gebildet, welches am Rande der Gelenkfläche des einen zur Bildung des Gelenks zusammentretenden Knochens von der Beinhaut entspringt und am Rande der Gelenkfläche des anderen Knochens endet. Die Kapselbänder bilden demgemäss eine allseitig geschlossene Höhle, Gelenkhöhle, welche durch die innere Fläche des Kapselbandes und durch die Gelenkflächen der Knochen begrenzt wird; an den mit Zwischenknorpeln versehenen Gelenken heftet sich das Kapselband auch an die freien Ränder der Zwischenknorpel an. Die Kapselbänder bestehen aus einer Synovialhaut, *Membrana synovialis*, und aus einer von Bindegewebszügen mit eingesprengten elastischen Fasern gebildeten festen Faserhaut, welche mit der äusseren Fläche der Synovialhaut mehr oder weniger innig verbunden ist.

Auch die Synovialhäute bestehen aus Bindegewebe und werden auf ihrer ganzen Oberfläche von einem einschichtigen Pflasterepithel bekleidet. Letzteres verleiht auch den durch die Gelenkhöhle verlaufenden Faserbändern und Sehnen einen Ueberzug, setzt sich jedoch nur bei dem Fötus und bei Gelenken, in denen längere Zeit hindurch keine Bewegung stattgefunden hat, auf die Gelenkknorpel selbst fort. In schlaffen Gelenkkapseln bilden die Synovialhäute oft kleine Falten, Synovialfalten, *Plicae synoviales*, welche bei Ausdehnung der Gelenkkapseln verschwinden. Die innere Oberfläche der Synovialhäute wird häufig durch kleine zottenförmige Hervorragungen (Synovialzotten) vergrössert, welche aus denselben Elementen wie die Synovialhäute bestehen und der Oberfläche der letzteren oft ein sammetähnliches Ansehen verleihen. Auf der ganzen inneren Oberfläche der Synovialhäute wird ohne Betheiligung drüsiger Organe eine gelbliche, schlüpfrige, eiweissartige, durchsichtige, alkalisch reagirende Flüssigkeit — die Gelenkschmiere, *Synovia*, — in etwas grösserer Menge, als zur nothdürftigen Befeuchtung des Gelenkes erforderlich ist, abgesondert. Dieselbe erhält die Gelenkhöhle feucht und schlüpfrig, begünstigt das Aneinandergleiten und beschränkt die Reibung der Gelenkflächen.

Die Kapselbänder werden selbst bei sonst mageren Thieren in der Regel von einem Fettpolster umgeben, welches die Gelenke warm erhält und durch seine Weiche und Elasticität vor mechanischen Einwirkungen schützt.

Ausser den Kapselbändern finden sich an den meisten Gelenken noch glänzend weisse, selten schwach gelbliche, sehr straffe und widerstandsfähige, wenig elastische Stränge, welche von einem Knochen zum anderen laufen, die Gelenkenden mit einander verbinden und Bänder oder Faserbänder, *Ligamenta,* genannt werden.

Die Bänder bestehen aus parallelen, durch Bindegewebe fest mit einander verbundenen Faserbündeln, liefern bei längerem Kochen Leim und sind demgemäss den Bindegewebsgebilden zuzurechnen. Die Faserbänder weichen nach Länge, Stärke, Form u. s. w. wesentlich von einander ab und werden dementsprechend als lange, kurze, breite, runde Bänder u. s. w. bezeichnet; ebenso unterscheidet man besondere Bänder, welche nur zwei, und gemeinschaftliche Bänder, welche mehr als zwei Knochen mit einander verbinden. Die Vereinigung der Faserbänder mit den Kapselbändern ist häufig eine sehr innige, und ebenso gehen die Kapsel- und Faserbänder häufig ebensolche Verbindungen mit benachbarten Sehnen und Muskeln ein.

Die Faserbänder haben theils die Bestimmung, eine noch festere Vereinigung der zu einem Gelenk zusammentretenden Knochen zu vermitteln (Hülfsbänder), theils dienen sie, die Ortsveränderungen der zu einem Gelenk verbundenen Knochen nach bestimmten Richtungen hin zu verhindern oder zu beschränken (Hemmungsbänder). Ebenso wird die Beweglichkeit des Gelenkes nach bestimmten Richtungen häufig durch ineinander greifende Hervorragungen und Vertiefungen der Knochen oder durch

Muskeln beschränkt. Die Faserbänder sind zur Bildung eines Gelenkes nicht durchaus nothwendig, sie fehlen z. B. an dem Schulter-Armbeingelenk.

Durch Faserbänder allein werden mitunter solche Knochen verbunden, welche nur in einem äusserst geringen Grade unter einander beweglich und kein Gelenk zu bilden bestimmt sind. Beispiel: die Knochen des Mittelfusses und die Knochen des Vorarms bei den Einhufern. Diese Verbindung ist der Synchondrosis fast vollständig an die Seite zu stellen.

Ausser durch Kapsel- und Faserbänder findet mitunter die Verbindung der Knochen auch durch gelbe, ganz oder zum grössten Theil aus elastischem Gewebe bestehende Bänder statt, als deren Hauptrepräsentant das Nackenband angesehen werden kann.

Die Verbindung der Knochen in den Gelenken wird ferner unterstützt durch die Wirkung der Muskeln und durch den Einfluss des Luftdruckes.

Sämmtliche ein Gelenk umgebende Muskeln vereinigen sich durch ihre elastische Spannung zu einer Gesammtwirkung, durch welche die Gelenkflächen ohne Rücksicht auf die verschiedenen Richtungen der Knochen bei den Bewegungen in Berührung erhalten werden.

Da die Gelenkhöhle von der Luft vollständig abgeschlossen ist, muss der atmosphärische Druck einen Einfluss auf die beweglichen, das Gelenk zusammensetzenden Theile ausüben und wesentlich beitragen, dass die Gelenkflächen in Berührung bleiben und sich unter normalen Verhältnissen nur so viel von einander entfernen, als die in der Gelenkhöhle vorhandene Synovia Raum einnimmt. Am besten lässt sich der Einfluss des Luftdruckes an dem Becken-Oberschenkelgelenk nachweisen: bohrt man die Gelenkpfanne des Beckens von aussen an, so genügt der Luftdruck, der nunmehr auf das Innere des Gelenks wirken kann, um den Kopf des Oberschenkelbeins aus der Berührung mit der Gelenkpfanne des Beckens zu lösen und aus der letzteren herauszutreiben.

Nach der Richtung, in welcher die zu einem Gelenke verbundenen Knochen bewegt werden können, theilt man die Gelenke in folgende vier Klassen, welche jedoch wegen der vorkommenden Uebergangsformen nicht immer scharf zu unterscheiden sind:

1. Das freie oder Kugel-Gelenk, *Arthrodia*. Bei demselben wird der kopfförmige Gelenkfortsatz des einen Knochens von der pfannenartigen Vertiefung eines anderen Knochens so aufgenommen, dass der Gelenkkopf von der weniger umfangreichen Gelenkpfanne nicht vollständig umschlossen ist. Niemals sind Seitenbänder vorhanden, Faserbänder können ganz fehlen, oder es verläuft ein Faserband von dem Gelenkkopf zur Gelenkpfanne.

Das freie oder Kugelgelenk gestattet Bewegungen nach verschiedenen Richtungen, namentlich um die Queraxe (Beugung und Streckung), in der Längsaxe des bewegten Knochens (Drehbewegungen), sowie in dessen sagittaler Axe (Abduktionen und Adduktionen). — Beispiel: Schulter-Armbeingelenk, Becken-Oberschenkelgelenk.

2. Das Wechsel-, Gewinde-, Charnier- oder Winkel-Gelenk, *Ginglymus*. Der eine von den zu diesem Gelenk zusammentretenden Knochen besitzt entweder eine walzenförmig gewölbte Gelenkfläche oder zwei Knopffortsätze, welche von entsprechenden Gelenkvertiefungen des anderen Knochens aufgenommen werden. Die Gelenkenden der Knochen werden, abgesehen von dem Kapselband, durch mindestens zwei straffe Seitenbänder verbunden. Je nach der Form der Gelenkflächen und je nach den vorhandenen Hemmungsvorrichtungen unterscheidet man vollkommene und unvollkommene Wechselgelenke.

Die vollkommenen Wechselgelenke sind einaxig. Die walzenförmige oder schraubenförmige Gelenkerhöhung passt genau in die entsprechende, etwas kleinere Gelenkvertiefung,

die Drehaxe läuft quer durch die Gelenkerhöhung; Bewegungen sind nur in einer Ebene möglich, welche die Drehaxe senkrecht durchschneidet. Die Knochen können durch Verkleinerung des von ihnen gebildeten Winkels genähert — Beugung, *Flexio*, — oder durch Vergrösserung des Winkels von einander entfernt werden — Streckung, *Extensio*. Seitwärts- und Drehbewegungen sind gänzlich ausgeschlossen. — Beispiel: Ellenbogengelenk. Das vollkommene Wechselgelenk zwischen dem Unterschenkel- und Rollbein wird nach der Form der Gelenkflächen speciell als Schraubengelenk bezeichnet.

Bei dem unvollkommenen Wechselgelenk passen die einander zugekehrten Gelenkflächen nicht vollständig aufeinander, und es können ausser der Beugung und Streckung auch Seitwärtsbewegungen oder Drehungen in sehr beschränktem Masse ausgeführt werden. — Beispiel: Oberschenkel-Unterschenkel-, Unterkiefer-Gelenk.

3. Das Dreh- oder Zapfengelenk, *Rotatio* s. *Articulatio trochoides*. Bei diesem zwischen dem ersten und zweiten Halswirbel aller Hausthiere (ähnlich auch zwischen Radius und Ulna der Fleischfresser) vorkommenden, ebenfalls einaxigen Gelenk wird der zahn- oder zapfenförmige Fortsatz des einen Knochens von einer entsprechenden Vertiefung des anderen Knochens so aufgenommen, dass der letztere eine drehende Bewegung um den ersteren machen kann, deren Axe in der Längenrichtung des zahn- oder zapfenförmigen Fortsatzes liegt.

4. Das straffe Gelenk, *Amphiarthrosis*, wird in der Regel von mehreren kleinen Knochen gebildet, deren einander zugekehrte, gleich grosse und fast ebene Gelenkflächen durch kurze, straffe Kapsel- und Faserbänder so fest mit einander verbunden sind und in so enger Berührung gehalten werden, dass die betreffenden Knochen nur in einem sehr beschränkten Masse, namentlich parallel mit den sich berührenden Gelenkflächen an einander verschoben werden und hingleiten können (Schlittenbewegung). — Beispiel: Die Verbindung der Vorderfusswurzel- mit den Mittelfussknochen.

Eigenschaften und Eintheilung der Knorpel.

Die **Knorpel** sind sehr elastische, widerstandsfähige, bläulichweiss oder gelblich gefärbte Gebilde von mässiger Härte, gefässlos oder fast gefässlos und nervenlos. Sie schneiden sich eigenthümlich weich, werden von einer fibrösen Membran — Knorpelhaut, *Perichondrium*, — überzogen und nehmen in getrocknetem Zustande eine mehr oder weniger dunkele Bernsteinfarbe an. Die Knorpelhaut hat im Wesentlichen dieselbe Bedeutung wie die Knochenhaut; sie fehlt an den Gelenkknorpeln und wird öfter durch Schleimhäute, welche den Knorpel bedecken, ersetzt.

Man unterscheidet: transitorische Knorpel, welche nur während der fötalen Entwickelung oder in der ersten Jugendzeit vorhanden sind, später aber stets durch Knochen ersetzt werden, und bleibende oder permanente Knorpel, welche die ganze Lebenszeit hindurch aus Knorpelgewebe bestehen oder nur ausnahmsweise und zum Theil verkalken oder verknöchern. Die bleibenden Knorpel finden entweder als Ergänzungs- oder Ansatzknorpel zur Vervollständigung der Knochen bezw. als Ueberzug der Gelenkflächen der Knochen — Gelenkknorpel — Verwendung, oder sie dienen als elastische Gerüste zum Aufbau verschiedener Organe und werden dann als Organknorpel oder Gerüstknorpel bezeichnet. Die letzteren sollen bei den betreffenden Organen beschrieben werden.

Nach den Verschiedenheiten des Knorpelgewebes theilt man die Knorpel in hyaline und in Faserknorpel, die letzteren wieder in elastische oder Netzknorpel und in Bindegewebsknorpel ein. Die hyalinen Knorpel, welche

auf dem Durchschnitt eine bläulichweisse Farbe zeigen, sind am weitesten verbreitet; zu denselben gehören die Gelenkknorpel, die Knorpel der Luftröhre, der Nase u. s. w. Die Faserknorpel haben eine gelbliche Farbe, lassen sich häufig nach gewissen Richtungen spalten, sind weniger brüchig und verkalken seltener als die hyalinen Knorpel. Zu den elastischen oder Netzknorpeln gehören die Ohrmuschel, der Kehldeckel u. s. w., zu den Bindegewebsknorpeln die Zwischenknorpel des Oberschenkel-Unterschenkel- und des Kiefergelenkes.

I. Knochen des Rumpfes.

Grundlage des Rumpfes oder Stammes, *Truncus,* und mittelbar des ganzen Skelets ist die **Wirbelsäule,** *Columna vertebralis,* welche in der Mittellinie des Körpers vom Kopf- bis zum Schwanzende verläuft und aus einer Reihe unpaariger, nach demselben Typus gebildeter Knochen — **Wirbel,** *Vertebrae,* — zusammengesetzt wird. An ihrem Schädelende trägt die Wirbelsäule den Kopf, seitlich schliessen sich den mittleren Wirbeln die Rippen und kopfabwärts die beiden Beckenbeine an, kaudal endet die Wirbelsäule mit einer soliden Spitze. Die Schultergliedmassen finden ihre Stütz- und Anheftungspunkte an den Hals- und Rückenwirbeln und an den Rippen, während die beiden Beckenbeine den Aufhängegürtel für die Beckengliedmassen darstellen. Ausser der Wirbelsäule werden die Rippen mit dem Brustbein und die beiden Beckenbeine, welche die Wände der grossen Eingeweidehöhlen des Rumpfes bilden helfen, zu den Rumpfknochen gerechnet.

1. Die Wirbelsäule.

Die Wirbel werden nach dem Körpertheil, dessen Grundlage sie bilden, als Halswirbel, Rückenwirbel, Lendenwirbel, Kreuzwirbel oder Schwanzwirbel bezeichnet und bestehen aus schwammigem, aussen von einer dünnen, kompakten Rinde umgebenem Knochengewebe. Fast alle Wirbel besitzen gewisse übereinstimmende Kennzeichen, der erste und zweite Halswirbel und die ersten Schwanzwirbel weichen, ohne den Wirbelcharakter einzubüssen, etwas von dem gemeinschaftlichen Typus ab. Die Kreuzwirbel verschmelzen schon im frühen Lebensalter zu einem zusammenhängenden Knochen, dem Kreuzbein, und werden daher als **falsche Wirbel,** *Vertebrae spuriae,* bezeichnet, im Gegensatz zu den **wahren Wirbeln,** *Vertebrae verae,* welche das ganze Leben hindurch mehr oder weniger beweglich miteinander verbunden bleiben.

Man unterscheidet an den Wirbeln den Körper, den Bogen und die Fortsätze.

Der **Körper,** *Corpus vertebrae,* bildet den ventralen Theil des Wirbels und hat im Allgemeinen die Form eines unregelmässigen Cylinders oder dreiseitigen Prismas. An dem oralen Ende des Körpers findet sich eine flache oder stärker gewölbte Erhöhung — Gelenkkopf —, an dem kaudalen Ende eine entsprechende Vertiefung

— Gelenkgrube —, welche den Gelenkkopf des nächstfolgenden Wirbels aufnimmt und vollständig umschliesst; die Wirbel sind mithin opisthocöl.

Der **Bogen**, *Arcus vertebrae,* der dorsale Theil des Wirbels, wölbt sich über den Körper und umschliesst zusammen mit demselben das grosse **Wirbelloch** oder **Rückenmarksloch**, *Apertura spinalis.*

Körper und Bogen liegen in fortlaufender Reihe hintereinander, so dass aus den Ringen, welche durch den Körper und Bogen jedes einzelnen Wirbels gebildet werden, ein durch die ganze Wirbelsäule, mit Ausnahme der meisten Schwanzwirbel, ununterbrochen fortlaufender Kanal — der **Wirbelkanal**, *Canalis vertebralis,* — entsteht, welcher zur Aufnahme des Rückenmarkes und seiner Häute bestimmt ist und daher auch **Rückenmarkskanal,** *Canalis spinalis,* genannt wird. Der Kanal hat innerhalb des ersten Halswirbels die grösste Weite, verschmälert sich im weiteren Verlauf bis zu den letzten Hals- und ersten Rückenwirbeln, in welcher Gegend er etwas weiter wird, um sich bis zu einer zweiten Erweiterung in der Lendengegend wieder zu verengern. Der Wirbelkanal nimmt von dem letzten Lendenwirbel an immer mehr an Weite ab und endet in den ersten Schwanzwirbeln.

Die Bogen haben an den Stellen, wo sie aus dem Körper entspringen, jederseits oral und kaudal einen Ausschnitt, *Incisura intervertebralis,* welcher zusammen mit den entsprechenden Ausschnitten des vorhergehenden resp. folgenden Wirbels das **Zwischenwirbelloch**, *Foramen intervertebrale,* bildet, durch welches die Rückenmarksnerven den Wirbelkanal verlassen und Blutgefässe ein- und austreten. Die zwischen den Bogen zweier unmittelbar aufeinander folgender Bogen vorhandenen grösseren oder kleineren Lücken werden Zwischenbogen oder Zwischendornlöcher, *Foramina interspinosa*, genannt.

An den Wirbeln unterscheidet man folgende Fortsätze:

1.. Einen **Dorn-** oder **Stachelfortsatz**, *Processus spinalis,* welcher median von der Aussenfläche des Bogens entspringt, dorsalwärts gerichtet und zur Anheftung von Muskeln und Bändern bestimmt ist.

2. **Zwei Querfortsätze**, *Processus transversi*, welche zu beiden Seiten der Wirbel, an der Grenze zwischen Bogen und Körper oder von dem ventralen Theil der Bogen entspringen, lateralwärts gerichtet sind und zur Anheftung von Muskeln und Bändern, mitunter auch zur Gelenkverbindung mit anderen Knochen dienen.

3. **Vier schiefe Fortsätze** oder **Gelenkfortsätze,** *Processus obliqui* s. *articulares*, von denen zwei aus dem oralen, zwei aus dem kaudalen Ende des Bogens entspringen; dieselben haben Gelenkflächen zur Verbindung mit den Gelenkflächen an den schiefen Fortsätzen des kopfwärts und schwanzwärts folgenden Wirbels.

4. Zur Anheftung der Streckmuskulatur des Rückens erheben sich dorsalwärts von den oralen schiefen Fortsätzen der meisten Rückenwirbel und der Lendenwirbel die **Zitzen-** und **Hilfsfortsätze,** *Processus mamillares et accessorii,* welche an vielen anderen Wirbeln durch Rauhigkeiten oder kammartige Erhöhungen angedeutet werden.

Die Wirbelsäule geht während der fötalen **Entwickelung** aus der Rückensaite, *Chorda dorsalis,* hervor, welche von zwei häutigen Scheiden und am meisten nach aussen von der skeletogenen Scheide umgeben wird. Aus der letzteren entsteht zuerst knorpelig, sodann knöchern die Anlage der Wirbel und der Faserknorpelscheiben zwischen den Wirbelkörpern. In der Mitte der Faserknorpelscheiben erhält sich in Form des Gallertkernes die letzte Andeutung der im Uebrigen zu Grunde gehenden *Chorda dorsalis.* Bei einigen niederen

Fischen besitzt die Wirbelsäule eine Beschaffenheit ähnlich der im ersten Anfangsstadium der Entwickelung der Säugethierwirbel zu beobachtenden.

Die meisten Wirbel bestehen während der fötalen Entwickelung und unmittelbar nach der Geburt aus fünf Stücken, von denen drei dem Körper, zwei dem Bogen angehören. Von den drei Stücken, welche den Körper zusammensetzen, ist das mittlere grösser als das dem Gelenkkopf bezw. der Gelenkgrube entsprechende. Die beiden Stücke, welche den Bogen bilden, sind gleich gross und vereinigen sich dorsalwärts in der Mittellinie. An einzelnen Wirbeln reducirt sich die Zahl der Stücke auf drei, an anderen erhöht sich dieselbe auf sieben.

Die beiden Hälften, aus denen der Bogen sich zusammensetzt — Neurapophysen — bilden den zur Aufnahme des Rückenmarks und seiner Häute bestimmten Neuralbogen. Bei vielen niederen Wirbelthieren findet sich ein ventraler, ebenfalls aus zwei Hälften — Haemapophysen — bestehender und einen ventralwärts gerichteten Dornfortsatz tragender Bogen, welcher die grossen Blutgefässe umschliesst — Haemalbogen —; Andeutungen eines solchen zeigen sich an den Schwanzwirbeln des Rindes. Die dorsale, dem Rückenmark zugewendete Fläche der Wirbelkörper wird demgemäss auch als die Neural- oder Medullarfläche, die ventrale, an welcher die grossen Blutgefässe verlaufen, als die Haemalfläche bezeichnet. Die zur Bildung der Eingeweidehöhlen dienenden, an die Wirbel sich anlegenden knöchernen Bogen (Rippen) stellen die Visceralbogen der Wirbelsäule dar.

Die Wirbelsäule verläuft bei keinem Thier in einer vollkommen geraden Linie, sondern macht drei mehr oder weniger deutliche Krümmungen; die beiden ersten Halswirbel bilden mit dem Kopf die dorsalwärts konvexe Halskrümmung, die letzten Halswirbel und die ersten Rückenwirbel die viel stärkere, dorsalwärts konkave Brustkrümmung, auf welche die bis zum hinteren Ende des Kreuzbeins reichende schwache, nach oben konvexe Lendenkrümmung folgt, letztere hat in der Lendengegend ihre bedeutendste Erhebung. Die Halskrümmung ist beim Pferde, die Lendenkrümmung beim Schweine am deutlichsten ausgeprägt.

Die Wirbelsäule wird auch in einen oral- bezw. kaudalwärts vom Kreuzbein liegenden präsakralen und postsakralen Abschnitt eingetheilt, sie stellt eine Brücke dar, welche die Brust- und Beckengliedmassen verbindet und sich als Halswirbelsäule in einen den Kopf tragenden Balken fortsetzt. Durch die Konvexität der Lendenkrümmung erhält die Brücke eine Tragfähigkeit ähnlich der eines Gewölbes.

Die Beweglichkeit zwischen unmittelbar benachbarten Wirbeln ist nur gering und wird im Allgemeinen um so bedeutender, je länger die einzelnen Wirbel, je stärker gewölbt die Gelenkköpfe, je tiefer die Gelenkgruben der Wirbelkörper, je schwächer entwickelt die Dorn- und Querfortsätze und je umfangreicher die schiefen Fortsätze sind. Die geringe Beweglichkeit der benachbarten Wirbel summirt sich derartig, dass längere Abschnitte der Wirbelsäule mehr oder minder umfangreiche Bewegungen ausführen können, welche an dem Kreuzbein und den Rückenwirbeln, d. h. an den zur Anheftung der Becken- und Brustgliedmassen bestimmten Theilen ganz ausfällt bezw. unbedeutend bleibt, während die Beweglichkeit der Hals-, Lenden- und Schwanzwirbelsäule viel grösser, jedoch bei den einzelnen Hausthieren verschieden ist.

Durch die Rücken-Lendenwirbelsäule wird der von den Beckengliedmassen ausgehende Impuls, welcher den Körper bei der Lokomotion fortschiebt, auf das Vordertheil übertragen; bei dem Aufrichten des letzteren stellt die Wirbelsäule einen Hebel dar, dessen Drehpunkt im Becken-Oberschenkelgelenk liegt.

A. Die Hals- oder Nackenwirbel.

Alle Säugethiere mit Ausnahme von 3 Arten — *Manatus australis*, *Bradypus torquatus* und *Bradypus tridactylus*, bei denen 6, 8 bezw. 9 Halswirbel vorhanden sind — besitzen sieben Halswirbel, *Vertebrae colli* s. *cervicales*, ohne Rücksicht auf die Länge des Halses.

Allgemeine Charakteristik. Mit Ausnahme des Schweines ist jeder Halswirbel absolut länger als die einzelnen Wirbel in den übrigen Abtheilungen der Wirbelsäule. Bei den Einhufern haben die **Gelenkköpfe** der Wirbelkörper an den letzten

fünf Halswirbeln eine fast halbkugelförmige Gestalt und die entsprechenden **Gelenkgruben** des zweiten bis siebenten Halswirbels eine bedeutende Tiefe; in der Mitte der ventralen Fläche der Körper findet sich ein mehr oder weniger hervorragender Kamm. Die starken **Querfortsätze** spalten sich meist in zwei oder drei Theile und sind am zweiten bis sechsten Halswirbel an ihrem Grunde von einem Loche — **Wirbelloch** oder **Querfortsatzloch**, *Foramen vertebrale* s. *transversarium,* — durchbohrt. Diese Löcher bilden einen unterbrochenen, mit jedem nach hinten folgenden Wirbel an Weite zunehmenden Kanal — Wirbelkanal oder Querfortsatzkanal, *Canalis transversarius,* — in welchem die Halswirbelarterie, die gleichnamige Vene und Wurzeln des sympathischen Nerven verlaufen. Ein **Dornfortsatz** ist nur am siebenten Halswirbel vorhanden und am sechsten schwach angedeutet, die **schiefen Fortsätze** sind sehr breit und besitzen flache runde Gelenkflächen. Die Zwischenbogenlöcher sind im Allgemeinen grösser als an den übrigen Abschnitten der Wirbelsäule.

Der erste Halswirbel verbindet sich mit dem Hinterhauptsbein, der siebente mit dem ersten Rückenwirbel.

Da der Hals die Bewegungen des Kopfes vermitteln und den Kopf zur Futteraufnahme mit dem Erdboden in Berührung bringen soll, muss die Länge des Halses mit der Höhe der Vorderbeine in einem richtigen Verhältniss stehen und die Beweglichkeit der Halswirbel grösser als an den übrigen Abschnitten der Wirbelsäule mit Ausnahme der Schwanzwirbel sein.

Die Länge der Halswirbel, der grosse Umfang der Gelenkköpfe und die Tiefe der Gelenkgruben an den Wirbelkörpern, die Dicke der Knorpelscheiben zwischen den letzteren, die Breite der schiefen Fortsätze und die geringe Entwickelung der Dornfortsätze sichern dem Halse eine um so grössere Beweglichkeit, je länger der Hals überhaupt im Verhältniss zur Körperlänge ist. Je länger und beweglicher der Hals ist, desto geringer wird dessen Kraft und Widerstandsvermögen und desto schräger die Richtung des Halses zu dem Rücken.

Der **erste Halswirbel, Träger,** *Atlas,* — Fig. 2 — weicht durch das Fehlen des Körpers, welcher durch den Zahnfortsatz des zweiten Halswirbels repräsentirt wird, durch den Mangel des Körpers, sowie durch die eigenthümliche Form seiner Quer- und Gelenkfortsätze von dem allgemeinen Wirbeltypus ab und entwickelt sich aus drei Stücken, von denen eines dem ventralen und zwei dem dorsalen Bogen angehören.

Der Atlas hat die Form eines Ringes, dessen ventrale und dorsale Hälfte als **ventraler Bogen,** *Arcus anterior,* bezw. **dorsaler Bogen,** *Arcus posterior,* — Fig. 2, 3 — bezeichnet werden. Die äussere Fläche des ventralen Bogens hat in der Mitte eine kammartige Hervorragung, *Tuberculum anterius,* zur Anheftung des M. long. colli. Die innere Fläche ist an der aboralen Hälfte, auf welcher der Zahnfortsatz des zweiten Halswirbels ruht, ausgehöhlt und mit Gelenkknorpel bekleidet, und hat an der oralen Hälfte zwei rauhe Bandgruben zur Anheftung des oberen Bandes des Zahnfortsatzes. Der dorsale Bogen ist sehr stark gewölbt, in der Mitte der äusseren Fläche findet sich als Andeutung eines Dornfortsatzes eine niedrige Hervorragung, *Tuberculum posterius,* zur Anheftung des M. rect. capitis posticus minor.

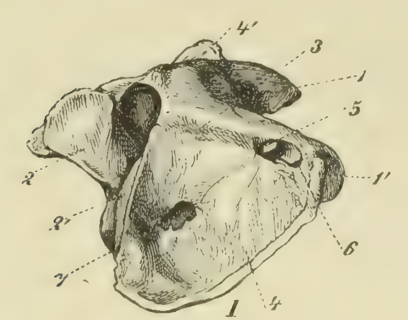
Der Rückenmarkskanal ist weiter als in irgend einem anderen Abschnitt der Wirbelsäule; derselbe umschliesst auch den Zahnfortsatz des zweiten Halswirbels.

An Stelle der oralen **schiefen Fortsätze** und des Gelenkkopfes des Körpers finden sich an beiden Bögen zwei länglich runde, am lateralen Rand mit einem Ausschnitt versehene tiefe Gelenkgruben — Fig. 2, 1 1′ —, welche dorsal durch einen breiteren, ventral durch einen schmalen Ausschnitt getrennt werden und die Knopffortsätze des Hinterhauptsbeines aufnehmen. Die kaudalen schiefen Fortsätze und

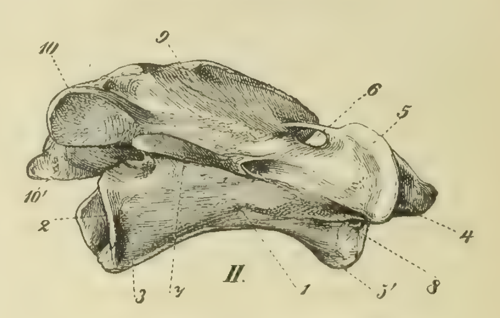
die Gelenkgrube des Körpers werden durch zwei von beiden Bögen gebildete, sehr wenig konvexe, fast dreieckige Gelenkflächen — Fig. 2, 2 2′ — ersetzt, welche in der Mittellinie zusammenstossen, dorsalwärts durch einen breiten Ausschnitt getrennt sind, mit der Gelenkfläche an der inneren Fläche des ventralen Bogens in unmittelbarem Zusammenhange stehen und den seitlichen Gelenkflächen am oralen Ende des zweiten Halswirbels entsprechen.

Die **Querfortsätze** werden durch die beiden breiten **Flügelfortsätze — Flügel des Atlas,** *Alae atlantis,* Fig. 2, 4 4′ — ersetzt, welche zum grössten Theil vom dorsalen Bogen entspringen, sich lateral- und ventralwärts krümmen, so dass zwischen ihnen und dem ventralen Bogen eine tiefe Grube — Flügelgrube des Atlas — entsteht. Die freien Ränder der im Uebrigen dünnen Flügelfortsätze sind dick, wulstig und rauh.

Am Ursprung der Flügel vom ventralen Bogen finden sich jederseits zwei Löcher, welche von der Oberfläche des Flügels in die Flügelgrube führen: nämlich in der Nähe des nasalen Endes, das **oro-laterale Flügelloch** — Fig. 2, 6 —, und weiter kaudalwärts das dem **Querfortsatzloch** des zweiten bis sechsten Halswirbels entsprechende **kaudo-laterale Flügelloch** — Fig. 2, 7 —. Medial von dem oro-lateralen Loch und von diesem durch eine Grube getrennt, führt an beiden Seiten das oro-mediale Flügelloch — Fig. 2, 5 —, welches zusammen mit dem oro-lateralen das Zwischenwirbelloch des Atlas und Hinterhauptbeins darstellt, durch den dorsalen Bogen in den Wirbelkanal. In den letzteren führt ausserdem aus der Flügelgrube, etwas vor dem kaudo-lateralen Loch, das häufig doppelt vorhandene kaudo-mediale oder mittlere Flügelloch.



Figur 2. Erster Halswirbel des Pferdes von rechts und dorsal gesehen.
1 1′ Gelenkgrube zur Verbindung mit dem Hinterhauptsbein, 2 2′ Gelenkflächen zur Verbindung mit dem zweiten Halswirbel, 3 dorsaler Bogen, 4 4′ Flügel, 5 oro-mediales Flügelloch, 6 oro-laterales Flügelloch, 7 kaudo-laterales Flügelloch.



Figur 3. Zweiter Halswirbel des Pferdes von rechts gesehen.
1 Körper, 2 Gelenkgrube desselben, 3 Kamm an der Aussenfläche desselben, 4 Zahnfortsatz, 5 5′ seitliche Gelenkfortsätze des oralen Endes, 6 Zwischenwirbelloch, 7 Querfortsatz, 8 Querfortsatzloch, 9 Kamm, welcher den Dornfortsatz vertritt, 10 10′ aborale schiefe Fortsätze.

Der **zweite Halswirbel**, die **Axe**, *Epistropheus, Axis,* — Fig. 3 — ist der längste Wirbel der ganzen Wirbelsäule, weicht durch die Beschaffenheit seines oralen Endes von allen übrigen Wirbeln ab und entwickelt sich aus 6 bis 7 Stücken, nämlich den gewöhnlichen 5 und 1 bis 2 Stücken für den Zahnfortsatz.

Der **Körper** — Fig. 3, 1 — besitzt in der Mitte seiner Aussenfläche einen der Längenrichtung nach verlaufenden Kamm — Fig. 3, 3 —, auf der Innenfläche, wie

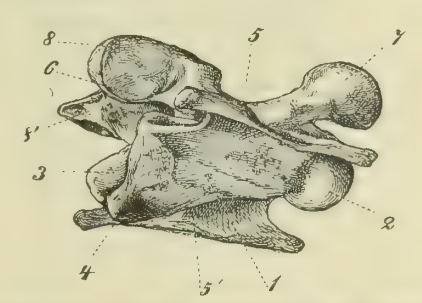
die übrigen Hals- und sämmtliche Rücken- und Lendenwirbel, eine rauhe, zur Anheftung des dorsalen langen Bandes der Wirbelsäule bestimmte Stelle von der Gestalt zweier in der Mitte des Körpers mit ihren Spitzen zusammentreffender Dreiecke und seitwärts von derselben breite, glatte Rinnen zur Aufnahme der Wirbelblutleiter. Das orale Ende geht in drei Gelenkfortsätze aus, von denen der mittlere, der **Zahn-** oder **Zapfenfortsatz**, *Processus odontoideus*, Fig. 3, 4, eine stumpf-dreieckige Form, eine ventrale überknorpelte, gewölbte, und eine dorsale etwas vertiefte, rauhe Fläche hat; an letztere heftet sich das dorsale Band des Zahnfortsatzes an. Der Zahnfortsatz entspricht dem Gelenkkopf der Wirbelkörper und wird auch als der mit dem zweiten Halswirbel verschmolzene Körper des Atlas aufgefasst. Die beiden seitlichen Gelenkfortsätze, Fig. 3, 5 5′, vertreten die oralen schiefen Fortsätze, haben länglich runde, ventral in der Mittellinie durch einen Ausschnitt getrennte Gelenkflächen, welche mit der des Zahnfortsatzes in ununterbrochenem Zusammenhang stehen. Das kaudale Ende des Körpers hat eine tiefe, pfannenartige Gelenkgrube — Fig. 3, 2.

Der schwache **Querfortsatz** — Fig. 3, 7 — wird von dem hier engen Querfortsatzloch — Fig. 3, 8 — durchbohrt, seine freie Spitze ist kaudalwärts gerichtet.

Der **Bogen** ist weniger gewölbt als der dorsale des ersten Halswirbels und hat eine rechte und linke rauhe Seitenfläche, welche in die entsprechende eines starken, den **Dornfortsatz** vertretenden Kammes — Fig. 3, 9 — übergeht. Der freie rauhe Rand des letzteren besitzt eine zur Befestigung des Nackenbandes bestimmte Längsgrube, welche sich am kaudalen Ende theilt und die beiden aboralen **schiefen Fortsätze** — Fig. 3, 10 10′ — trägt, deren rundliche, fast ebene Gelenkflächen ventro-lateralwärts gerichtet sind. Die kaudalen Zwischenwirbelausschnitte sind tief. Am oralen Ende des Bogens findet sich ein schmaler Knochensteg, derselbe begrenzt ein kaudalwärts von demselben gelegenes Loch, welches das **Zwischenwirbelloch** — Fig. 3, 6 — vertritt.

Durch einen rauhen Kamm, welcher jederseits von den oralen zu den kaudalen schiefen Fortsätzen verläuft und den Zitzen- und Hilfsfortsätzen entspricht, erhalten die letzten **fünf Halswirbel** eine fast viereckige Gestalt.

Der **dritte** — Fig. 4 —, **vierte** und **fünfte Halswirbel** zeigen den oben charakterisirten allgemeinen Wirbeltypus, sind einander sehr ähnlich und nehmen mit jedem kaudalwärts folgenden etwas an Länge ab. Der **Körper** — Fig. 4, 1 — hat an der Aussenfläche einen scharfen, in der Längenrichtung verlaufenden Kamm — Fig. 4, 4. An Stelle des **Dornfortsatzes** findet sich eine flache rauhe Leiste. Die **Querfortsätze** — Fig. 4, 5 5′ — gehen naso-lateral und kaudo-lateral in je eine starke freie Spitze aus. Das Querfortsatzloch — Fig. 4, 6 — nimmt vom 3. bis 5. Halswirbel an Weite zu. Die beiden oralen **schiefen Fortsätze** — Fig. 4, 7 — haben fast runde dorso-medial, die beiden kaudalen — Fig. 4, 8 —



Figur 4. Dritter Halswirbel des Pferdes von der rechten u. ventralen Seite gesehen. 1 Körper, 2 Gelenkkopf, 3 Gelenkgrube, 4 Kamm an der ventralen Fläche des Körpers, 5 5′ Querfortsätze, 6 Querfortsatzloch, 7 rechter oraler schiefer Fortsatz, 8 8′ kaudale schiefe Fortsätze.

kaudo-lateral gerichtete Gelenkflächen, die beiden Zwischenwirbelausschnitte eine bedeutende Tiefe.

Der **sechste Halswirbel** ist kürzer, aber etwas breiter als der fünfte, die Leiste an der ventralen Fläche des **Körpers** tritt weniger hervor. Die **Querfortsätze** gehen in drei Aeste aus, von denen der orale, kurze, stumpfe frei endet, der kaudale mit dem Körper verschmilzt, während der dritte, von der dorsalen Fläche des Querfortsatzes entspringende, zusammengedrückt und mit seiner Spitze kaudo-lateralwärts gerichtet ist. Das Querfortsatzloch hat die bedeutendste Weite. Die dorsale Fläche des Bogens trägt nahe dem oralen Rand die Andeutung eines sehr niedrigen **Dornfortsatzes**, an welchen sich kaudalwärts ein rauher Kamm anschliesst.

Der **siebente Halswirbel** ist der kleinste, sein **Körper** jedoch noch länger als der des ersten Halswirbels. Der Kamm an der ventralen Fläche des Körpers ist nur schwach angedeutet. Seitlich schliessen sich der Gelenkgrube des Körpers zwei kleine, flache, länglichrunde Gelenkgruben an, welche das Gelenk zur Aufnahme des Köpfchens der ersten Rippen bilden helfen. Der Bogen trägt einen kurzen **Dornfortsatz**. Der **Querfortsatz** ist ungetheilt, das Querfortsatzloch fehlt. Die oralen schiefen Fortsätze haben grössere Gelenkflächen als die kaudalen, die zur Bildung der Zwischenwirbellöcher bestimmten Ausschnitte sind sehr gross.

B. Die Rückenwirbel oder Brustwirbel.

Die **Rücken-** oder **Brustwirbel**, *Vertebrae dorsi* s. *dorsales* s. *thoracis,* bilden die Grundlage des Widerrüstes und Rückens; sie gehen Gelenkverbindungen mit den Rippen ein und zeichnen sich vor anderen Wirbeln durch die Länge und Stärke der Dornfortsätze, sowie durch Verkümmerung der Querfortsätze und der schiefen Fortsätze aus. Sie entwickeln sich aus 7 Stücken, zu den gewöhnlichen 5 kommt je ein Stück für den Dornfortsatz und für den Höcker des letzteren hinzu. Die Zahl der Rückenwirbel beträgt bei den Säugethieren 11 bis 23, am häufigsten sind, wie bei den Hauswiederkäuern und Fleischfressern, 13 Rückenwirbel vorhanden; die Zahl derselben steigt bei den Schweinen auf 14 oder 15 und bei den Einhufern auf 18; ausnahmsweise finden sich bei den letzteren auch 17 oder 19 bei gewöhnlicher Anzahl der Lendenwirbel. Der erste Rückenwirbel verbindet sich mit dem siebenten Hals-, der achtzehnte mit dem ersten Lendenwirbel.

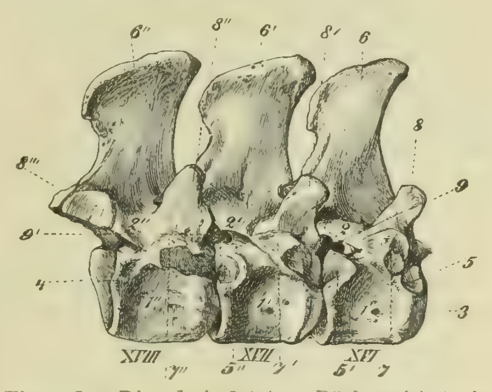
Der **Körper** — Fig. 5 und 6, 1, 1′, 1″ — hat mehr oder weniger die Form eines dreiseitigen Prisma, indem die ventrale Fläche desselben durch einen an den ersten fünf Rückenwirbeln scharfen, an den 10 folgenden abgerundeten und an den 3 letzten wieder deutlicher hervortretenden Kamm in eine rechte und linke Seitenfläche getheilt wird. An jeder Seitenfläche findet sich in der Regel ein grösseres oder kleineres Loch, welches den Eingang eines auf die dorsale Fläche des Körpers ausmündenden und zur Aufnahme einer Vene bestimmten Kanals bildet. Der Körper des ersten Rückenwirbels hat den grössten Querdurchmesser. Die Länge nimmt vom ersten bis zum elften ab, vom letzteren bis zum achtzehnten etwas, jedoch wenig zu, so dass der letzte Rückenwirbel noch immer kürzer als der erste ist. Auf der dorsalen Fläche des Körpers tritt die zur Anheftung des dorsalen langen Bandes der Wirbelsäule bestimmte rauhe Stelle deutlicher als an den Halswirbeln hervor. Das

orale Ende des Körpers hat an den beiden ersten Rückenwirbeln einen fast halbkugelförmigen Gelenkkopf — Fig. 6, 3 —, welcher an den folgenden Wirbeln immer flacher wird; ebenso nimmt die Tiefe der an dem kaudalen Ende des Körpers vorhan-



Figur 5. Die drei ersten Rückenwirbel des Pferdes von rechts gesehen.
I erster, II zweiter, III dritter Rückenwirbel, 1 1′ 1″ Körper, 2 2′ 2″ Bogen, 3 Gelenkgrube des Körpers, 4 4′ 4″ Gelenkgruben für die Rippenköpfchen, 5 5′ 5″ Dornfortsätze, 6 6′ 6″ Querfortsätze, 7 7′ 7″ 7‴ schiefe Fortsätze, 8 Zwischenwirbelloch.

denen Gelenkgrube — Fig. 5, 3, Fig. 6, 4 — entsprechend ab. Beide Enden des Körpers bilden etwas schiefe, ventrokaudal gerichtete Ebenen. An beiden Enden des Körpers findet sich jederseits eine an den ersten Rückenwirbeln etwas ausgehöhlte, an den folgenden fast ebene Gelenkgrube, *Fossa costalis superior* s. *anterior* bezw. *inferior* s. *posterior* — Fig. 5, 4 4′ 4″, Fig. 6, 5 5′ 5″ —; dieselben fehlen am kaudalen Ende des achtzehnten Rückenwirbels. Die seitlichen oralen Gelenkgruben nehmen zusammen mit den seitlichen kaudalen des vorhergehenden Wirbels das Köpfchen der gleichzähligen Rippe auf. Die zur Bildung der Zwischenwirbellöcher — Fig. 5, 8, Fig. 6, 9 9′ — bestimmten Ausschnitte am oralen Rand des **Bogens** — Fig. 5 und 6, 2 2′ 2″ — sind viel weniger tief, als die an dem kaudalen Rand.



Figur 6. Die drei letzten Rückenwirbel des Pferdes von rechts gesehen.
XVI sechszehnter, XVII siebzehnter, XVIII achtzehnter Rückenwirbel, 1 1′ 1″ Körper, 2 2′ 2″ Bogen, 3 Gelenkfortsatz, 4 Gelenkgrube des Körpers, 5 5′ 5″ Gelenkgruben für die Rippenköpfchen, 6 6′ 6″ Dornfortsätze, 7 7′ 7″ Querfortsätze (über denselben die Zitzenfortsätze), 8 8′ 8″ 8‴ schiefe Fortsätze, 9 9′ Zwischenwirbellöcher.

Häufig findet sich an den letzten Rückenwirbeln statt des kaudalen Ausschnittes ein den Bogen durchbohrendes Loch. Die Zwischenbogenlöcher sind sehr klein.

Jeder Bogen trägt einen starken **Dornfortsatz** — Fig. 5, 5 5′ 5″, Fig. 6, 6 6′ 6″ —, welcher am ersten Rückenwirbel spitz, am zweiten bis zwölften Rückenwirbel mit einer rauhen Beule, am dreizehnten bis achtzehnten Rückenwirbel mit einem wulstigen Kamm endet. Der kurze Dornfortsatz des ersten Rückenwirbels hat eine dreieckige Gestalt und scharfe Ränder; der Dornfortsatz des zweiten Rückenwirbels ist der stärkste und breiteste, er besitzt ebenso wie die folgenden Dornfortsätze einen oralen schärferen und einen kaudalen breiten, rauhen, in der Mitte durch eine niedrige Leiste unterbrochenen Rand. Bis zum fünften Rückenwirbel nimmt die Länge der Dornfortsätze zu, bis zum achten wenig, bis zum zwölften stärker ab und bleibt an den letzten sechs Rückenwirbeln fast dieselbe. Die Dornfortsätze des zweiten bis fünfzehnten Rückenwirbels sind schräg dorso-kaudalwärts gerichtet; die schräge Richtung ist am bedeutendsten am Dornfortsatz des zweiten Rückenwirbels und verringert sich mit jedem folgenden Wirbel, der Dornfortsatz des sechszehnten Rückenwirbels steht senkrecht — diaphragmatischer Wirbel — und die der beiden letzten Rückenwirbel neigen sich mit ihrer Spitze etwas oralwärts.

Die **Querfortsätze** — Fig. 5, 6 6′ 6″, Fig. 6, 7 7′ 7″ — sind schräg dorso-lateralwärts gerichtet und haben zur Verbindung mit dem Höcker der gleichzähligen Rippe eine Gelenkfläche — Querfortsatzpfanne, *Fossa transversaria*, —, welche an den ersten Rückenwirbeln etwas ausgehöhlt, an den letzten fast eben ist und an dem siebzehnten und achtzehnten mit den seitlichen Gelenkflächen am oralen Ende des Körpers verschmilzt. Die Querfortsätze werden an den hinteren Wirbeln immer kleiner.

Der erste Rückenwirbel hat zwei orale und zwei kaudale, der zweite nur zwei orale **schiefe Fortsätze** — Fig. 5, 7 7′ 7″ 7‴, Fig. 6, 8 8′ 8″ 8‴ —, welche denen der Halswirbel gleichen, jedoch kleiner als die der letzteren sind. Die folgenden Rückenwirbel besitzen statt der schiefen Fortsätze oral auf der dorsalen Fläche des Bogens, kaudal am Grunde der Dornfortsätze je zwei ebene, länglichovale Gelenkflächen. An den drei bis vier letzten Rückenwirbeln befinden sich die lateralwärts gerichteten Gelenkflächen der kaudalen schiefen Fortsätze an Vorsprüngen, welche vom Grunde der Dornfortsätze entspringen und zapfenartig in die ausgehöhlten Gelenkflächen der oralen schiefen Fortsätze des folgenden Wirbels eingreifen. Zwischen den oralen schiefen Fortsätzen und den Querfortsätzen machen sich, deutlich jedoch nur an den letzten Rückenwirbeln, stumpfdreieckige, schräg dorsalwärts gerichtete **Zitzenfortsätze** bemerklich, welche an den andern Rückenwirbeln durch kleine Rauhigkeiten angedeutet werden.

Die Rückenwirbel müssen zusammen mit den Lendenwirbeln einen Hebel von grosser Widerstandsfähigkeit bilden, um den Impuls zur Bewegung, welcher von den Beckengliedmassen gegeben wird, ungeschwächt auf das Vordertheil fortpflanzen und die schwere Last der Eingeweide tragen zu können. Die Festigkeit der Rückenwirbelsäule steht in einem umgekehrten Verhältniss zu der Länge derselben und wird durch die schwache, nach oben konvexe Krümmung dieses Abschnittes der Wirbelsäule noch etwas gesteigert. Die Beweglichkeit der einzelnen Rückenwirbel untereinander ist wegen der langen Dornfortsätze, des geringen Umfangs der Gelenkflächen an den schiefen Fortsätzen, der Flachheit der Gelenkköpfe und Gelenkgruben an den Körpern sehr beschränkt, summirt sich jedoch derartig, dass die Rückenwirbelsäule im Ganzen nach oben in ziemlich bedeutendem Masse — am stärksten bei den Fleischfressern — gekrümmt werden kann. Dagegen sind Seitwärtsbewegungen der Rückenwirbelsäule nur in einem sehr beschränkten Umfange und im vorderen Theile wegen der Verbindung der wahren Rippen mit dem Brustbein gar nicht ausführbar.

C. Die Lenden- oder Bauchwirbel.

Die meisten Säugethiere besitzen, wie die verschiedenen Hausthiere, 5, 6 oder 7 **Lenden-** oder **Bauchwirbel**, *Vertebrae lumbales* s. *abdominales*, deren Zahl bei einigen wenigen Säugethierarten auf 1—2 sinken, bei anderen bis auf 8 oder 9 steigen kann. Sie zeichnen sich vor allen anderen Wirbeln durch die starke Entwickelung der Querfortsätze aus. Die Dornfortsätze und die schiefen Fortsätze verhalten sich sehr ähnlich den entsprechenden Fortsätzen an den auf den diaphragmatischen Wirbel folgenden letzten Rückenwirbeln. Der erste Lendenwirbel verbindet sich mit dem achtzehnten Rückenwirbel, der letzte mit dem Kreuzbein.

Das Pferd hat **sechs** — mitunter bei normaler Anzahl der Rückenwirbel nur fünf, — der Esel konstant fünf Lendenwirbel[1]). Von den Eselbastarden besitzt das Maulthier sechs, der Maulesel fünf Lendenwirbel.

Der Höhendurchmesser der **Körper** nimmt vom ersten bis zum letzten Lendenwirbel etwas ab, der Querdurchmesser etwas zu. Der Längendurchmesser bleibt fast derselbe, die ventrale Fläche zeigt an den ersten drei Lendenwirbeln in der Mitte einen scharfen Kamm, am vierten, weniger am fünften, eine breite rauhe Leiste und ist am sechsten abgerundet. Oral endet der Körper mit einem sehr flachen Gelenkkopf, kaudal mit einer sehr seichten Gelenkgrube — Fig. 7, 2. Die dorsale Fläche des Körpers und die **Bogen** — Fig. 7, 1 1′ 1″ — verhalten sich wie an den Rückenwirbeln.



Figur 7. Die drei letzten Lendenwirbel des Pferdes von rechts und etwas dorsalwärts gesehen.
IV vierter, V fünfter, VI sechster Lendenwirbel, 1 1′ 1″ Bogen, 2 Gelenkgrube des Körpers, 3 3′ 3″ Dornfortsätze, 4 4′ 4″ Querfortsätze, 5 5′ 5″ 5‴ schiefe Fortsätze, 6 6′ Zwischenwirbellöcher, 7 Gelenk zwischen den Querfortsätzen des fünften und sechsten Lendenwirbels, 8 Gelenkfläche zur Verbindung mit dem Flügel des Kreuzbeins.

Die **Dornfortsätze** — Fig. 7, 3 3′ 3″ — haben dieselbe Höhe wie die der letzten Rückenwirbel, endigen mit einem Kamm und sind mit ihren Spitzen etwas oralwärts gerichtet.

Die platten **Querfortsätze** — Fig. 7, 4 4′ 4″ — nehmen vom ersten bis dritten Lendenwirbel an

1) Die Behauptung Sansons, dass es zwei Arten orientalischer Pferde gäbe, ein asiatisches mit 6 Lendenwirbeln und gerader Profillinie der Nase und ein afrikanisches mit 5 Lendenwirbeln und etwas konvexer Profillinie der Stirn und Nase, bedarf noch weiterer Bestätigung. Im Museum der Berliner thierärztlichen Hochschule befinden sich 3 Skelete von Original-Arabern, von denen zwei 6 und eines 5 Lendenwirbel haben. Das Skelet eines englischen Vollblutpferdes hat 5 Lendenwirbel. Die Zahl der Rückenwirbel ist immer achtzehn. Ein spanisches Pferd hat 6 Lenden- und 18 Rückenwirbel. Im Allgemeinen kann nur als feststehend angesehen werden, dass alle Pferde norischer Abstammung durchweg 6 Lendenwirbel besitzen.

Länge zu, am vierten etwas, an den beiden letzten stärker ab und sind an den ersten drei Lendenwirbeln lateralwärts, an den drei letzten oro-lateralwärts gerichtet. Die dorsale Fläche der sich zuspitzenden Querfortsätze des sechsten Lendenwirbels ist etwas gewölbt, die ventrale schwach ausgehöhlt; die Querfortsätze der übrigen Lendenwirbel haben dorsale und ventrale ebene Flächen und ein breites stumpfes Ende. Der orale Rand der Querfortsätze des sechsten Lendenwirbels verdickt sich in der Nähe des Körpers und ist mit einer querovalen Gelenkerhöhung versehen, welche von einer entsprechenden Gelenkvertiefung am kaudalen Rand der Querfortsätze des fünften Lendenwirbels aufgenommen wird — Fig. 7, 7. Am kaudalen Rand der Querfortsätze des sechsten Lendenwirbels findet sich eine ähnliche, jedoch grössere Gelenkvertiefung zur Verbindung mit den Flügeln des Kreuzbeins — Fig. 7, 8 —; mitunter ist ein kleines Gelenk auch zwischen den Querfortsätzen des vierten und fünften Lendenwirbels vorhanden. Abgesehen von diesen Gelenkflächen sind die Ränder der Querfortsätze scharf. Das Gelenk zwischen den Querfortsätzen des fünften und sechsten Lendenwirbels findet man bei alten Pferden häufig verwachsen. Die Querfortsätze müssen als Rudimente von Bauchrippen angesehen werden, man nennt sie daher auch **Rippenfortsätze** (Kostalfortsätze).

Die oralen **schiefen Fortsätze** — Fig. 7, 5 5′ 5″ 5‴ — und die **Zitzenfortsätze** verhalten sich ähnlich wie die entsprechenden der letzten drei Rückenwirbel; da die kaudalen schiefen Fortsätze zapfenartig in rinnenförmige Vertiefungen der oralen eingreifen, erscheinen die Lendenwirbel stark ineinander geschoben.

Das **Zwischenwirbelloch** — Fig. 7, 6′ — zwischen dem fünften und sechsten Lendenwirbel öffnet sich dorsal- und ventralwärts und wird lateralwärts durch das Gelenk an den Querfortsätzen der genannten Lendenwirbel begrenzt.

Die Beweglichkeit der Lendenwirbelsäule ist wegen des Fehlens der Rippen grösser als die der Rückenwirbelsäule. Die Festigkeit steht in einem umgekehrten Verhältniss zu der Länge und wird durch das starke Ineinanderschieben der einzelnen Wirbel, ausserdem durch die Gelenke an den Querfortsätzen noch erhöht.

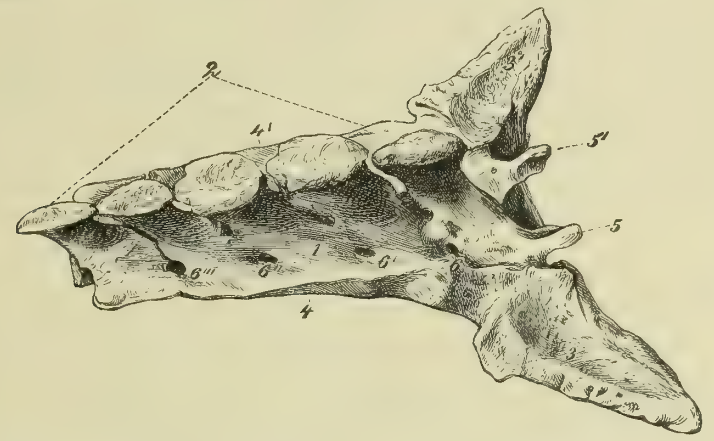
D. Das Kreuzbein oder Heiligbein.

Das **Kreuzbein** oder **Heiligbein**, *Os sacrum*, besteht bei den Säugethieren aus 1—8, bei den Hausthieren aus 3, 4 oder 5, bei den Einhufern aus 5 falschen Wirbeln, — Kreuzwirbeln, *Vertebrae sacrales*, — welche schon in der ersten Jugendzeit zu einem Knochen verschmelzen, verbindet sich mit dem letzten Lenden- und dem ersten Schweifwirbel, ist wie ein Keil zwischen die beiderseitigen Darmbeine eingeschoben und mit denselben durch ein straffes Gelenk verbunden. Als ein Ganzes betrachtet hat das Kreuzbein die Gestalt eines Dreiecks, dessen Basis oral-, dessen Spitze kaudalwärts gerichtet ist.

Die verschmolzenen **Körper** der Kreuzwirbel nehmen kaudalwärts im Querdurchmesser ab, im Höhendurchmesser etwas zu. An der ventralen, der Längenrichtung nach etwas ausgehöhlten Fläche macht sich die ursprüngliche Trennung der Wirbelkörper durch flache, querlaufende Hervorragungen bemerklich; lateral von den letzteren finden sich an jeder Seite vier Löcher — die **ventralen Kreuzbeinlöcher**, *Foramina sacralia anteriora* —; lateral von denselben wendet sich die ventrale Fläche an beiden Seiten etwas dorsalwärts, sie gehört an dieser Stelle den untereinander verschmolzenen **Querfortsätzen** — Fig. 8, 4 4′ — an, welche vom zweiten bis letzten

Kreuzwirbel mit rauhen Seitenrändern enden. Die verschmolzenen Körper enden oral mit einem flachen, von der Vertiefung am kaudalen Ende des Körpers vom sechsten Lendenwirbel aufgenommenen Gelenkkopf, dessen ventraler Rand etwas, jedoch sehr wenig vorspringt und das **Vorgebirge**, *Promontorium,* bildet, kaudal mit einer fast ebenen Fläche, welche den kaudalen Winkel des Kreuzbeins darstellt.

Die miteinander verschmolzenen **Bogen** der fünf Kreuzwirbel — Fig. 8, 1 — sind in dem oralen Theil des Knochens stärker gewölbt als in dem kaudalen; die dorsale Fläche der Bogen geht an beiden Seiten in die gleiche der verschmolzenen Querfortsätze über und enthält vier Löcher — die **dorsalen Kreuzbeinlöcher,** *Foramina sacralia posteriora,* — Fig. 8, 6 6′ 6″ 6‴ —, welche sehr viel kleiner als die ventralen sind. Die ventralen und dorsalen Kreuzbeinlöcher vertreten die **Zwischenwirbellöcher**.



Figur 8. Kreuzbein des Pferdes von rechts und dorsalwärts gesehen.
1 Bogen, 2 Dornfortsätze, 3 3′ Flügel des Kreuzbeins, 4 4′ Seitenrand des 2.—5. Kreuzwirbels entsprechend den Querfortsätzen, 5 5′ schiefe Fortsätze, 6 6′ 6″ 6‴ dorsale Kreuzbeinlöcher.

Die fünf schräg dorso-kaudalwärts gerichteten **Dornfortsätze** — Fig. 8, 2 —, von denen der zweite etwas höher und breiter als der erste ist, nehmen vom zweiten mit jedem folgenden an Höhe ab. Am Grunde sind dieselben häufig miteinander verschmolzen, am freien Ende bilden sie mit Ausnahme des ersten eine Beule, welche am zweiten und dritten Dornfortsatz die grösste Dicke besitzt.

Von dem ersten und zum Theil vom zweiten Kreuzwirbel gehen statt der Querfortsätze zwei starke, dreieckige, lateral- und etwas oro-dorsalwärts gerichtete Fortsätze — die **Flügel** oder **Flügelfortsätze des Kreuzbeins,** *Alae ossis sacri,* — Fig. 8, 3 3′ — ab. Die dorsale Fläche derselben ist zum grössten Theil rauh, schliesst jedoch eine schmale, überknorpelte Gelenkfläche, *Facies auricularis,* ein, und verbindet sich mit dem Darmbein, die ventrale Fläche ist glatt und der Beckenhöhle zugekehrt. Der orale Rand trägt eine querovale Gelenkerhöhung, welche von der Gelenkvertiefung am kaudalen Rand der Querfortsätze des letzten Lendenwirbels aufgenommen wird. Der scharfe kaudale Rand vereinigt sich mit dem oralen unter einem spitzen Winkel, wodurch der rechte und linke orale Winkel des Kreuzbeins gebildet wird.

Am oralen Rand des Bogens finden sich zwei **schiefe Fortsätze** — Fig. 8, 5 5' — mit ausgehöhlten Gelenkflächen, welche die kaudalen schiefen Fortsätze des letzten Lendenwirbels aufnehmen; die Stellen, an welchen sich die schiefen Fortsätze der anderen Kreuzwirbel befinden sollten, werden zuweilen durch sehr kleine, rauhe Höcker angedeutet.

Das **Zwischenwirbelloch** zwischen dem Kreuzbein und dem letzten Lendenwirbel öffnet sich dorsal und ventral, wie das zwischen dem fünften und sechsten Lendenwirbel. Am kaudalen Ende findet sich ein Ausschnitt, welcher zusammen mit einem entsprechenden des ersten Schwanzwirbels ein Zwischenwirbelloch bildet.

E. Die Schwanz- oder Schweifwirbel.

Die Zahl der **Schwanz-** oder **Schweifwirbel,** *Vertebrae* s. *Ossa coccygis* s. *caudae,* bewegt sich bei den Säugethieren zwischen 3 und etwa 40, bei den verschiedenen Hausthierarten, mit Ausnahme der Ziege, in der Regel zwischen 17 und 23. Die Schwanzwirbel bilden sich mit jedem folgenden zunächst in den Bögen und Fortsätzen derartig zurück, dass schliesslich nur noch die Wirbelkörper übrig bleiben.

Die Einhufer haben meistens siebzehn bis neunzehn Schweifwirbel; bei dem Fohlen sollen sich konstant zwanzig Schweifwirbel finden, von denen die letzten zwei oder drei bis zur Beendigung des Wachsthums miteinander verschmelzen (Franck).

Der erste Schweifwirbel verbindet sich mit dem Kreuzbein und lässt noch alle Theile eines Wirbels erkennen. Beide Enden des Körpers zeigen, wie an allen Schweifwirbeln, schwach gewölbte Flächen, der Bogen trägt einen kleinen, etwas schräg gerichteten Dornfortsatz, jederseits findet sich ein kurzer Querfortsatz, am oralen Ende des Bogens sind zwei rauhe Höckerchen als Rudimente der schiefen Fortsätze, am aboralen zwei Ausschnitte für die Zwischenwirbellöcher vorhanden.

Am zweiten und dritten Schweifwirbel wird der Bogen durch zwei in der Mittellinie sich zusammenlegende Fortsätze gebildet; am dritten ist der Bogen nicht immer vollständig geschlossen. Die Querfortsätze werden kürzer.

Vom vierten bis achten oder neunten Schweifwirbel werden die Bogen durch zwei auf der dorsalen Fläche des Körpers befindliche, in der Mittellinie sich nicht mehr erreichende Fortsätze vertreten, welche eine breite, offene Rinne begrenzen. Die Querfortsätze nehmen an Länge ab, so dass sie am fünften bis siebenten Schweifwirbel kaum angedeutet sind und an den folgenden Wirbeln ganz verschwinden. Die Länge der Wirbel nimmt vom ersten bis vierten ab und bleibt dann bis zum achten oder neunten dieselbe; an der ventralen Fläche der Körper findet sich vom ersten bis vierten oder fünften Schweifwirbel in der Mittellinie die Andeutung einer Rinne, welche am zweiten Wirbel am deutlichsten ist und an den folgenden allmählich verschwindet.

Vom achten oder neunten an bestehen die Schweifwirbel nur aus den walzenförmigen, an beiden Enden etwas verdickten Körpern, welche mit jedem folgenden Wirbel an Länge und Dicke abnehmen. Der letzte Schweifwirbel ist kegelförmig und endet mit einer stumpfen Spitze. Die nur aus dem Körper bestehenden Schweifwirbel entwickeln sich aus drei Stücken.

Die mangelhafte Entwickelung der Fortsätze, die Konvexität beider Enden, die starken Schichten von Faserknorpel zwischen den einzelnen Wirbeln gestatten den Schweifwirbeln einzeln und in ihrer Gesammtheit umfangreiche Bewegungen.

Wirbelsäule der Wiederkäuer.

Die **Halswirbel** des **Rindes** sind verhältnissmässig kürzer und besitzen stärkere Dorn- und Querfortsätze als die des Pferdes.

An dem **ersten Halswirbel** ist die Hervorragung auf der Aussenfläche des dorsalen Bogens stärker und zweihöckerig. Die Flügel sind kürzer, dicker, die Flügelgruben flacher, die kaudalen Flügellöcher fehlen, von dem oro-medialen Flügelloch führt ein Loch rückwärts in den Wirbelkanal.

Der Zahnfortsatz des **zweiten Halswirbels** ist halbcylindrisch; die seitlichen Gelenkfortsätze hängen ventral in der Mittellinie zusammen, so dass sie ein durch den Zahnfortsatz unterbrochenes längliches Oval bilden. Der Kamm ist kaudal ungetheilt, oral mit einer seichten Längengrube versehen und fällt steil zum oralen Rand des Bogens ab, die kaudalen schiefen Fortsätze entspringen vom Bogen. Das Querfortsatzloch ist sehr eng und fehlt mitunter ganz.

Die **übrigen Halswirbel** haben einen mit jedem folgenden Wirbel an Höhe zunehmenden Dornfortsatz, welcher am dritten bis sechsten Halswirbel schräg oro-dorsalwärts gerichtet, am siebenten fast senkrecht ist. Die Querfortsätze des dritten bis fünften Halswirbels gehen in zwei Spitzen aus, von denen die orale latero-ventral-, die kaudale lateralwärts gerichtet ist. Der sechste Halswirbel hat ausser den ungetheilten, lateralwärts gewendeten Querfortsätzen zwei breite, viereckige Fortsätze, welche von dem Körper entspringen, etwas voneinander divergiren und ventralwärts gerichtet sind.

Die Halswirbel des Schafes und der Ziege sind im Verhältniss zur Körpergrösse etwas länger als die des Rindes. Die Aeste der Querfortsätze des dritten und vierten Halswirbels verhalten sich ähnlich wie beim Pferde.

Die dreizehn **Rückenwirbel** des **Rindes** sind einzeln verhältnissmässig länger als die des Pferdes. Die Grösse der Wirbel nimmt vom ersten bis siebenten allmählich ab, vom achten bis dreizehnten wieder etwas zu. Die ventrale Fläche des Körpers hat an den letzten sieben Rückenwirbeln in der Mitte einen Kamm; Gelenkkopf und Gelenkgrube sind auch an den beiden ersten Wirbeln flach. Der Bogen jedes Wirbels wird an beiden Seiten von einem Loch durchbohrt, welches an den beiden ersten Wirbeln gewöhnlich nicht vollständig von Knochen umschlossen ist. Die breiten und starken Dornfortsätze nehmen bis zum dritten an Länge zu, an den folgenden immer stärker ab. Vom ersten bis zehnten Rückenwirbel sind die Dornfortsätze immer schräger lendenwärts gerichtet. Die Dornfortsätze des elften und zwölften Rückenwirbels sind weniger schräg, der des letzten Rückenwirbels steht senkrecht, beide Ränder der Dornfortsätze sind scharf. Der dreizehnte Rückenwirbel ist der diaphragmatische. Nur die zwei oralen schiefen Fortsätze des ersten Rückenwirbels sind denen der Halswirbel ähnlich, im Uebrigen verhalten sich die schiefen Fortsätze, ebenso auch die Querfortsätze, ähnlich denen des Pferdes.

Die dreizehn Rückenwirbel des Schafes und der Ziege unterscheiden sich von denen des Rindes hauptsächlich durch das Fehlen der Löcher im Bogen, welche nur ausnahmsweise an einem oder dem anderen der letzten Rückenwirbel vorkommen. Der Kamm an der ventralen Fläche des Körpers ist nur an den beiden letzten Rückenwirbeln angedeutet. Die Dornfortsätze des letzten oder der beiden letzten Rückenwirbel sind gleich hoch und mit den Spitzen etwas halswärts gewendet, die des elften oder zwölften Rückenwirbels stehen senkrecht.

Die Körper der sechs **Lendenwirbel** sind länger als beim Pferde, der Kamm an der ventralen Fläche der Körper macht sich bis zum fünften Lendenwirbel deutlich, am sechsten schwächer bemerklich. Die Dornfortsätze sind ebenso breit wie hoch, nehmen vom ersten bis letzten Lendenwirbel etwas an Höhe, sehr viel stärker an

Breite ab. Die Querfortsätze haben scharfe Ränder ohne Gelenkflächen am fünften und sechsten Lendenwirbel, sind am ersten Lendenwirbel kurz, werden bis zum vierten länger, am fünften wieder etwas, am sechsten, welcher sich meistens in zwei Spitzen spaltet, viel kürzer, sind lateral- und etwas oro-ventralwärts gerichtet und von einander durch grössere Zwischenräume getrennt. Die schiefen Fortsätze sind fast halbcylindrisch. Die Zwischenwirbellöcher, namentlich die der letzten Lendenwirbel, haben eine bedeutende Weite; am ersten Lendenwirbel findet sich mitunter ein Loch im Bogen, ähnlich wie an den Rückenwirbeln. Bei dem Schafe und der Ziege finden sich ausnahmsweise sieben Lendenwirbel, die Querfortsätze sind stärker halswärts gerichtet als bei dem Rinde, der Querfortsatz des sechsten Lendenwirbels geht nicht in zwei Spitzen aus.

Das aus fünf Wirbeln bestehende **Kreuzbein** des Rindes ist an der ventralen Fläche in der Längenrichtung stark ausgehöhlt und hat links neben der Mittellinie eine seichte Rinne für die mittlere Kreuzbeinarterie. Die fünf beim erwachsenen Thiere mit einander verschmolzenen Dornfortsätze bilden auf der dorsalen, stark gewölbten Fläche einen zusammenhängenden Kamm, dessen Rand eine dicke, rauhe Auftreibung darstellt. Die mit einander verschmolzenen ventralwärts gerichteten Querfortsätze haben einen scharfen Rand; neben den sehr engen dorsalen Kreuzbeinlöchern findet sich vom ersten bis zum vierten Kreuzwirbel ein rauher Kamm, welcher als eine Verschmelzung der rudimentären schiefen Fortsätze anzusehen ist. Ein ähnlicher kurzer Kamm ist am fünften Kreuzwirbel vorhanden, dessen breite Querfortsätze in der Regel gesondert bleiben, in welchem Falle die dorsalen und ventralen Kreuzbeinlöcher zwischen dem vierten und fünften Kreuzwirbel miteinander verschmelzen. Die Flügel sind fast viereckig, die zur Verbindung mit dem Darmbein bestimmte Fläche wendet sich stark lateralwärts. Die Gelenkflächen der Flügel zur Verbindung mit den Querfortsätzen des letzten Lendenwirbels fehlen.

Das aus fünf, häufiger aus vier verschmolzenen Wirbeln bestehende Kreuzbein des Schafes und der Ziege ist weniger gebogen als das des Rindes und an der ventralen Fläche der Körper in der Querrichtung gewölbt. Die Dornfortsätze bleiben mitunter von einander gesondert. Die verschmolzenen Querfortsätze bilden zu beiden Seiten einen fortlaufenden Kamm, im Uebrigen stimmt das Kreuzbein mit dem des Rindes überein.

Das Rind hat achtzehn bis zwanzig **Schwanzwirbel**, von denen die ersten fünf einen vollständigen Wirbelkanal umschliessen. Am oralen Ende der ventralen Fläche des Körpers finden sich vom zweiten Schwanzwirbel an zwei starke, eine breite Grube einschliessende Fortsätze, welche mit jedem folgenden Wirbel kleiner werden, jedoch noch bis zum dreizehnten Schwanzwirbel zu erkennen sind (Haemalfortsätze, Andeutung eines ventralen Bogens). Die geschlossenen Bogen der ersten fünf Schwanzwirbel sind häufig jederseits von einem Loch durchbohrt. Die am aboralen Ende der Körper entspringenden Querfortsätze nehmen mit jedem folgenden Schwanzwirbel an Grösse ab und sind am neunten und zehnten nur noch in Form kleiner Leisten angedeutet. Die oralen schiefen Fortsätze finden sich als kleine, mit Gelenkflächen nicht versehene Höcker deutlich bis zum achten, als schwache Beulen bis zum dreizehnten Schwanzwirbel.

Die Zahl der Schwanzwirbel bei den kleinen Wiederkäuern ist je nach der Rasse sehr verschieden; meistens hat das Schaf achtzehn bis dreiundzwanzig, die Ziege zwölf bis sechszehn Schwanzwirbel, welche sich im Wesentlichen wie die des Rindes verhalten, jedoch fehlen die den Hämalbogen andeutenden Fortsätze.

Wirbelsäule des Schweines.

Die **Halswirbel** sind sehr kurz und stark ineinander geschoben, die Zwischenbogenlöcher derselben haben einen bedeutenderen Umfang als bei den übrigen Hausthieren.

Der **erste Halswirbel** hat einen sehr kurzen ventralen Bogen, der Höcker auf

der Aussenfläche des dorsalen Bogens ist breit, die Flügel sind schmal, plattenartig und so horizontal gerichtet, dass die Flügelgruben fast ganz verstreichen. Das kaudale Flügelloch (Querfortsatzloch) führt aus der Flügelgrube durch den Flügel und endet an dem kaudalen Rand desselben. Die Gelenkflächen am kaudalen Rand des Atlas stehen mit der Gelenkfläche auf der Innenfläche des ventralen Bogens nur an einer schmalen Stelle oder nicht in Zusammenhang.

Der **zweite Halswirbel** hat einen stumpfkegelförmigen, etwas aufwärts gerichteten Zahnfortsatz; statt des Kammes ist ein ungetheilter, schräg auf- und rückwärts gerichteter Dornfortsatz vorhanden, der Querfortsatz bildet einen schmalen, das Querfortsatzloch umgebenden Knochenring.

Die Körper der **übrigen Halswirbel** sind im Verhältniss zu ihrer geringen Länge breit und an der ventralen Fläche schwach konvex, ohne Kamm in der Mitte. Der Gelenkfortsatz der Körper ist flach, die Gelenkgrube seicht. Die Bogen sind oro-kaudalwärts sehr schmal und tragen einen mit jedem folgenden Wirbel an Länge zunehmenden Dornfortsatz. Die Querfortsätze sind vom dritten bis sechsten Halswirbel getheilt in einen dorsalen stumpfen, latero-kaudalwärts gerichteten Ast und in einen breiten, flachen, viereckigen, ventro-lateral gerichteten Fortsatz. Die zuletzt genannten Fortsätze nehmen vom dritten bis zum sechsten Halswirbel an Grösse zu, decken sich mit ihren Rändern dachziegelartig und bilden mit den Körpern eine fortlaufende breite Rinne. An jeder Seite geht von der ventralen Fläche der oralen schiefen Fortsätze ein Knochensteg schräg zum Bogen, wodurch ein Loch zum Durchtritt der Halsnerven entsteht.

In der Regel sind vierzehn, nicht selten fünfzehn, ausnahmsweise sechszehn oder siebzehn **Rückenwirbel** von fast gleicher Länge vorhanden. Die an der ventralen Fläche abgerundeten Körper haben sehr flache Gelenkköpfe und sehr seichte Gelenkgruben.

Der lange Dornfortsatz des ersten Rückenwirbels ist mit seinem dorsalen Ende etwas nach vorn gerichtet. Der dritte Rückenwirbel hat den längsten Dornfortsatz, die Dornfortsätze der sieben folgenden Rückenwirbel nehmen an Länge ab, die der letzten drei oder vier haben fast dieselbe Höhe. Vom zweiten bis neunten Rückenwirbel sind die Dornfortsätze schräg dorso-kaudalwärts gerichtet. Der Dornfortsatz des elften und zwölften Rückenwirbels steht senkrecht, die der letzten neigen sich mit ihrer Spitze etwas oralwärts. Der zwölfte Rückenwirbel ist der diaphragmatische. An jeder Seite führt ein Loch senkrecht durch den Querfortsatz, in welches sich ein den Bogen durchbohrendes Loch öffnet.

Die kaudalen schiefen Fortsätze der vier letzten, stark ineinander geschobenen Rückenwirbel sind zapfenartig und fast vollständig von Gelenkflächen umgeben, welche von den entsprechend ausgehöhlten Gelenkflächen der oralen schiefen Fortsätze der folgenden Wirbel aufgenommen werden.

Es sind sieben, mitunter sechs, in seltenen Fällen nur fünf **Lendenwirbel** vorhanden. Die verhältnissmässig langen Körper haben mit Ausnahme des letzten Lendenwirbels einen Kamm in der Mitte der ventralen Fläche. Die Breite der Dornfortsätze nimmt bis zum vierten zu, von diesem bis zum letzten ab; die ersten vier Dornfortsätze sind mit ihren Spitzen stärker, die folgenden weniger vorwärts geneigt, der Dornfortsatz des siebenten Lendenwirbels steht senkrecht. Die scharfrandigen Querfortsätze sind latero ventral- und etwas vorwärts gewendet; ihre Länge nimmt bis zum vierten Lendenwirbel zu, von diesem bis zum letzten ab. Die Querfortsätze der letzten drei oder vier Lendenwirbel werden in der Nähe des Körpers und des kaudalen Randes in dorso-ventraler Richtung von einem Loch durchbohrt. An den entsprechenden Stellen der übrigen Wirbel findet sich öfter statt des Loches ein Ausschnitt oder eine Rinne. Die Gelenkflächen an den Querfortsätzen fehlen. Die schiefen Fortsätze sind zapfenartig stark ineinander geschoben.

Das **Kreuzbein** besteht aus vier, später als bei den anderen Hausthieren verschmelzenden Wirbeln, mithin sind an jeder Seite drei dorsale und drei ventrale Kreuzbeinlöcher vorhanden. Die Krümmung des Kreuzbeins ist stärker als beim Pferde, geringer als beim Rinde; die Dornfortsätze fehlen; die rauhe,

zur Verbindung mit dem Darmbein bestimmte Fläche der Flügel ist lateral-, die glatte Fläche vorwärts gerichtet. Die Gelenkflächen an den Flügeln fehlen; die schiefen Fortsätze sind mit Gelenkflächen versehen und namentlich an dem kaudalen Rand der Bogen stark entwickelt. Zwischen den Bogen der Kreuzwirbel bleiben auch bei erwachsenen Thieren deutliche Zwischenbogenlöcher.

Von den zwanzig bis zweiundzwanzig **Schwanzwirbeln** haben die ersten drei bis fünf geschlossene Bogen, deren aborale Enden stark in die Höhe gerichtet und in der Mitte mit einem niedrigen Kamm versehen sind. Die Querfortsätze der ersten drei Schwanzwirbel sind breit, die der folgenden werden immer schmäler, sind jedoch noch bis zum neunten oder zehnten Schwanzwirbel zu erkennen. Die ersten fünf Schwanzwirbel haben vollständige, mit Gelenkflächen versehene schiefe Fortsätze, am sechsten finden sich nur noch orale schiefe Fortsätze, an den folgenden kleine Hervorragungen an Stelle der letzteren.

Wirbelsäule der Fleischfresser.

Die **Halswirbel** sind verhältnissmässig länger als beim Rinde und Schweine.

Der ventrale Bogen des **ersten Halswirbels** ist kurz, die Hervorragung an der Aussenfläche desselben sehr klein. Dem verhältnissmässig längeren dorsalen Bogen fehlt die Hervorragung auf der Aussenfläche; die breiten Flügelfortsätze sind fast horizontal lateralwärts gerichtet, die Flügelgruben daher sehr flach. Statt der oro-lateralen Flügellöcher findet sich ein Ausschnitt am oralen Rand der Flügel, das kaudo-laterale Flügelloch verhält sich beim Hunde wie beim Pferde und fehlt der Katze; bei letzterer führt, ähnlich wie beim Schwein, ein Kanal aus der Flügelgrube kaudalwärts durch den Flügel.

Der verhältnissmässig lange, in der Regel fast bis zum grossen Hinterhauptsloch reichende Zahnfortsatz des **zweiten Halswirbels** gleicht dem des Schweines, die seitlichen Gelenkflächen sind etwas gewölbt und erstrecken sich weit nach rückwärts. Der Kamm überragt mit einem spitzen Fortsatz den oralen Rand des Bogens und bildet einen scharfen Grat; die durch den Knochensteg gebildeten Löcher am oralen Ende fehlen.

Die **übrigen Halswirbel** haben flache Gelenkgruben und seichte Gelenkköpfe, ein Kamm an der ventralen Fläche des Körpers ist nur bis zum vierten Halswirbel deutlich vorhanden. An den vier letzten Halswirbeln findet sich ein Dornfortsatz, welcher sich im Allgemeinen ähnlich wie beim Rinde verhält und am dritten Halswirbel durch einen niedrigen Kamm angedeutet wird. Die in zwei Spitzen ausgehenden Querfortsätze sind vom dritten bis fünften Halswirbel latero-ventralwärts gerichtet. Am sechsten Halswirbel befindet sich zu jeder Seite ein einfacher Quer- und ein viereckiger ventralwärts gerichteter Fortsatz, ähnlich wie beim Rinde.

Es sind dreizehn **Rückenwirbel** vorhanden. Die an der ventralen Fläche abgerundeten Körper stehen vom zweiten bis zehnten Rückenwirbel auffallend schief gegen die Bogen. Am kaudalen Ende des Körpers der drei, ebenso an dem oralen Ende der zwei letzten Rückenwirbel fehlen die seitlichen Gelenkflächen zur Verbindung mit den Rippenköpfchen, oder die oralen sind nur ganz schwach angedeutet. Die im Verhältniss zu ihrer Breite dicken, mehr abgerundeten Dornfortsätze sind an den ersten sechs Rückenwirbeln fast gleich hoch, bis zum zehnten Rückenwirbel nimmt die Höhe ab, die niedrigen, platten, seitlich zusammengedrückten Dornfortsätze der drei letzten Rückenwirbel stehen fast senkrecht, der elfte Rückenwirbel ist der diaphragmatische, die letzten drei Rückenwirbel besitzen deutliche Zitzen-, die letzten sechs Hilfsfortsätze ähnlich denen der Lendenwirbel.

Die Fleischfresser haben sieben, selten sechs **Lendenwirbel**. Die ventrale Fläche der Körper ist abgerundet. Die Dornfortsätze übertreffen die der letzten Rückenwirbel an Höhe, verschmälern sich nach der Spitze, namentlich läuft der Dornfortsatz des letzten Lendenwirbels spitz zu. Die Höhe nimmt vom ersten bis fünften Lendenwirbel etwas zu, an den beiden letzten Lendenwirbeln wieder etwas ab. Die Dornfortsätze der ersten vier Lendenwirbel sind stärker als die der letzten drei vor-

wärts geneigt. Die Querfortsätze des ersten Lendenwirbels sind kurz und fast gerade lateralwärts gerichtet, mit jedem folgenden nimmt die Länge und die Richtung nach vor- und abwärts, bei der Katze noch mehr als bei dem Hunde, zu. Die Gelenkflächen an den Querfortsätzen fehlen. Vom kaudalen Rand des Bogens der vier ersten Lendenwirbel entspringt über dem Zwischenwirbelloch jeder Seite ein kleiner, kegelförmiger, mit der Spitze rückwärts gerichteter Hilfsfortsatz, welcher an den letzten Lendenwirbeln durch rauhe, kleine Beulen ersetzt wird. Diese Fortsätze verleihen der Lendenwirbelsäule eine grössere Festigkeit, weil die oralen schiefen Fortsätze des folgenden Wirbels zwischen den kaudalen des vorhergehenden und dem kegelförmigen Hilfsfortsatz des Bogens eingeschlossen sind.

Das **Kreuzbein** besteht aus drei, frühzeitig miteinander verschmelzenden Wirbeln, es sind an jeder Seite je zwei dorsale und ventrale Kreuzbeinlöcher vorhanden. Die ventrale Fläche ist breit und ausgehöhlt; der Dornfortsatz des mittleren Kreuzwirbels ist beim Hunde der längste und in der Regel mit dem des folgenden, seltener auch mit dem des vorhergehenden verschmolzen; das Vorgebirge springt stärker als bei den anderen Hausthieren vor. Die kurzen Flügel verhalten sich im Wesentlichen wie beim Schweine. Medial von den dorsalen Kreuzbeinlöchern finden sich kleine Hervorragungen als Rudimente der schiefen Fortsätze, welche am kaudalen Rand des letzteren Kreuzwirbels mit Gelenkflächen versehen sind. Bei der Katze bleiben die vorwärts gerichteten Dornfortsätze gesondert, der des ersten Kreuzwirbels ist der höchste; die Flügel haben lateral einen spitzen, vorwärts gerichteten Fortsatz.

Der Hund hat zwanzig bis zweiundzwanzig **Schwanzwirbel**; die Bogen sind an den ersten fünf geschlossen. Die aboral gerichteten Querfortsätze sind an Grösse abnehmend bis zum achten oder neunten Schwanzwirbel vorhanden. Die ersten drei oder vier Schwanzwirbel haben mit Gelenkflächen versehene orale und aborale schiefe Fortsätze, der vierte und der fünfte nur orale, welche bis zum neunzehnten Schwanzwirbel durch kleine Höcker an dem genannten Ende ersetzt werden. Aehnliche Höckerchen finden sich auch an der ventralen Fläche in der Nähe des oralen Endes derselben Wirbel. Vom fünften bis zehnten nehmen die Schwanzwirbel an Länge zu, von letzterem wieder ab.

Die Katze hat zwanzig bis dreiundzwanzig Schwanzwirbel. Der erste besitzt einen kleinen Dornfortsatz, die folgenden haben einen niedrigen Kamm. Die stark rückwärts gerichteten Querfortsätze sind bis zum sechsten Schwanzwirbel vorhanden, an den nächstfolgenden werden sie durch schwache Leisten ersetzt; im Uebrigen verhalten sich die Schwanzwirbel ähnlich denen des Hundes.

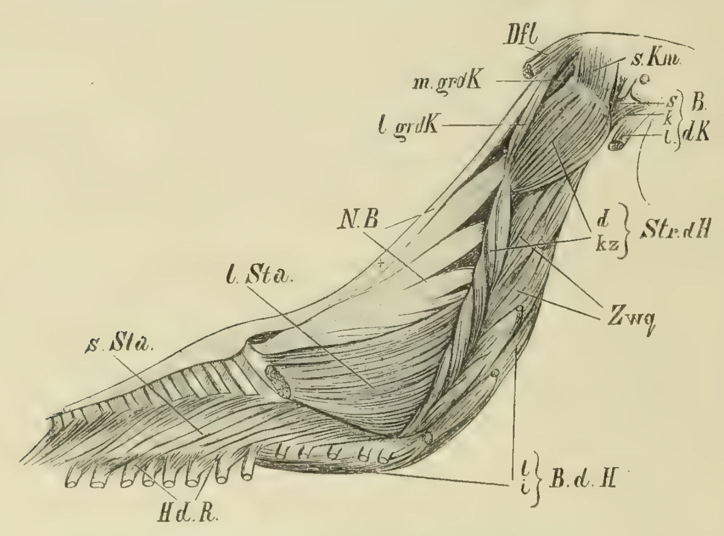
Bänder der Wirbelsäule.

1. Gemeinschaftliche Bänder.

1. Das **Nackenband**, *Lig. nuchae* (Fig. 9, N.B), hat eine gelbe Farbe und besteht, mit Ausnahme seines Endabschnittes, ganz aus elastischem Gewebe; es ist als Verbindungsmittel der einzelnen Wirbel von sehr untergeordneter Bedeutung und hauptsächlich bestimmt, durch seine Elasticität die Wirkung der Streckmuskeln des Kopfes und Halses zu unterstützen. Es gewährt vielen Muskeln Anheftung und zerfällt in den runden und in den breiten Theil.

a) Der runde oder strangförmige Theil (Fig. 9, N.B+) entspringt am Nackenfortsatz und in der ventral von demselben befindlichen Grube des Hinterhauptsbeines, geht über die beiden ersten Halswirbel, ohne sich an dieselben anzuheften, hinweg und verbindet sich über dem dritten Halswirbel mit dem breiten Theil. Vom dritten Rückenwirbel an befestigt er sich an die Spitze der Dornfortsätze der folgenden Rücken- und sämmtlicher Lendenwirbel und hängt mit den

Zwischendornbändern zusammen, vom fünften Rückenwirbel an wird das Nackenband — Rücken-Lendenportion des Nackenbandes — im weiteren Verlaufe rückwärts immer schmäler, dünner und reicher an fibrösen Fasern. Bis zur Höhe des vierten oder fünften Halswirbels besteht der runde Theil aus zwei deutlich gesonderten, jedoch durch straffes Bindegewebe vereinigten Strängen. Von da an bis zum dreizehnten Rückenwirbel bildet derselbe eine starke, in der Mitte der dorsalen Fläche durch eine seichte, vom sechsten Rückenwirbel an allmählich verschwindende Längengrube getheilte Kappe, welche über dem zweiten bis fünften Rückenwirbel die grösste Breite besitzt und fast bis zu dem dorsalen Rand der Schulterblattknorpel reicht — kappenförmiger Theil des Nackenbandes.



Figur 9. Nackenband des Pferdes von der rechten Seite gesehen. N.B Nackenband. + runder oder strangförmiger Theil desselben.

b) Der breite oder plattenförmige Theil (Fig. 9, N.B) besteht aus zwei in der Mittellinie des Körpers zusammenstossenden, durch Bindegewebe locker vereinigten Platten. Derselbe entspringt mit starken Zacken in der Grube des Kammes des zweiten und an den Kämmen der Bogen des dritten bis fünften Halswirbels, mit sehr vereinzelten Fasern, welche häufig ganz fehlen, von dem Kamm bezw. Dornfortsatz des sechsten und siebenten Hals- und des ersten Rückenwirbels; er endet über dem zweiten und dritten Halswirbel dorsal mit einem stumpfen Rand und verschmilzt weiter rückwärts mit dem strangförmigen Theil. Jede Platte des breiten Theiles befestigt sich an die entsprechende Seitenfläche des Dornfortsatzes vom zweiten und dritten Rückenwirbel, zwischen dieser Anheftung und der kappenartigen Ausbreitung des strangförmigen Theiles bleibt eine runde Lücke, welche durch Fett und Bindegewebe ausgefüllt wird; in dem Raum zwischen der Spitze der Dornfortsätze des dritten oder vierten Rückenwirbels und dem kappenförmigen Theil des Nackenbandes ist öfters ein grösserer Schleimbeutel vorhanden. In das straffe Bindegewebe zwischen der Haut des Halses und Widerrüstes und dem Nackenbande findet sich bei gutgenährten Pferden eine grössere Menge Fett, das sogenannte Kammfett, eingelagert.

c) Das ventrale lange Band, *Lig. longitudinale anterius,* ist als ein deutlich abgesetztes Band nur an den letzten acht oder neun Rücken- und an den Lendenwirbeln zu erkennen. Es fängt am neunten oder zehnten Rückenwirbel spitz an, verläuft, innig mit der Knochenhaut der Wirbel und mit den Faserknorpeln zwischen den Wirbelkörpern verbunden, an der ventralen Fläche der Wirbelkörper allmählich breiter werdend, bis zum fünften Lendenwirbel und verliert sich in der Beinhaut des Kreuzbeins.

d) Das dorsale lange Band, *Lig. longitudinale posterius,* verläuft im Wirbelkanal und befestigt sich an die rauhen Stellen, welche sich an der dorsalen Fläche der Wirbelkörper vorfinden (s. S. 35), noch inniger an die Faserknorpel zwischen den Wirbeln. Es fängt am kaudalen Ende des Zahnfortsatzes des zweiten Halswirbels an und endet im Wirbelkanal des Kreuzbeins, wo es mit der Beinhaut verschmilzt. An den Stellen, wo zwei Wirbelkörper zusammenstossen, ist es breiter als in der Mitte jedes Wirbelkörpers.

Das ventrale und dorsale lange Band steigern die Widerstandsfähigkeit der Wirbelsäule und beschränken das Auseinanderweichen der Wirbelkörper.

Bei den Wiederkäuern geht der runde Theil des Nackenbandes, welcher sich leicht in zwei Stränge zerlegen lässt, über den beiden letzten Halswirbeln in zwei breite, rückwärts schmäler werdende Platten über (kappenförmiger Theil). Dieselben befestigen sich an die Spitzen der Dornfortsätze des dritten Rücken- bis dritten Lendenwirbels, bedecken scheidenartig den medialen Theil des rechten und linken langen Stachel- bezw. langen Rückenmuskels und verbinden sich in der Mittellinie mit der Rücken-Lendenportion des Nackenbandes. Letztere entspringt als ein schmaler Strang von dem Dornfortsatz des letzten Halswirbels, geht oral in den platten Theil über, heftet sich an die Spitzen der Dornfortsätze der Rücken- und Lendenwirbel an und steht mit den Zwischendornbändern in innigem Zusammenhang. Der breite Theil des Nackenbandes entspringt nicht mit gesonderten Zacken, sondern als eine zusammenhängende Masse von den Bogen und Dornfortsätzen der letzten sechs Halswirbel und bildet eine dreieckige Doppelplatte, deren oraler Theil mit den beiden kappenförmigen Portionen des strangförmigen Theiles verschmilzt, während der kaudale Theil an die Dornfortsätze der ersten Rückenwirbel tritt und in die Rücken-Lendenportion übergeht.

Bei dem Hunde findet sich nur der runde Theil, welcher als ein schmaler Strang am zweiten Halswirbel entspringt, von den Halsstreckern ganz umfasst wird und sich an die Spitzen der Dornfortsätze der Rückenwirbel anheftet. Bei dem Schweine und der Katze fehlt auch dieser Strang, das Nackenband reducirt sich auf schwache Fasern, welche sich an die Spitzen der Dornfortsätze der Rückenwirbel befestigen. Bei den Schweinen wird ausserdem der breite Theil durch dünne elastische Platten angedeutet, welche den Raum zwischen den Dornfortsätzen der Halswirbel ausfüllen.

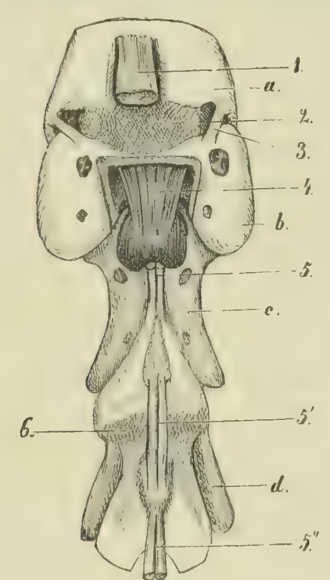
2. Besondere Bänder.

A) **Bänder zwischen dem ersten und zweiten Halswirbel**. a) Das Kapselband, *Lig. capsulare atlantis et epistrophei,* befestigt sich an die Ränder der einander zugewendeten Gelenkflächen des ersten und zweiten Halswirbels und bildet einen einfachen, namentlich an den Seitentheilen des Gelenkes weiten und schlaffen Sack.

b) Das Zwischenbogenband, *Lig. intercrurale*, ist mit dem Kapselbande innig verbunden, geht vom dorsalen Bogen des ersten zum Bogen des zweiten Halswirbels und füllt das Zwischenbogenloch aus.

c) Das Zwischendornband, *Lig. interspinale atlantis et epistrophei*, besteht aus

zwei seitlichen, durch kurzes Bindegewebe vereinigten gelben, elastischen Strängen, geht vom Tuberculum posterius des ersten zum Kamm des zweiten Halswirbels und verschmilzt mit dem Zwischenbogenband.

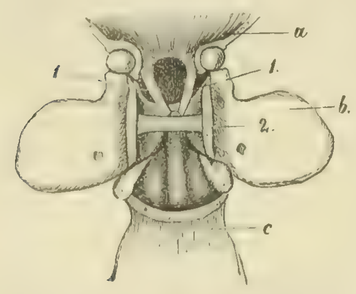


Figur 10. Bänder des ersten und zweiten Halswirbels des Pferdes von der dorsalen Seite gesehen. Der dorsale Bogen des Atlas ist zum grössten Theil entfernt.
b. erster Halswirbel. c. zweiter Halswirbel. d. dritter Halswirbel. 4. dorsales Band des Zahnfortsatzes. 5. 5.' 5." Zwischendornbänder. 6. Kapselbänder der schiefen Fortsätze.

d) Das ventrale oder äussere Band des Zahnfortsatzes, *Lig. inferius* s. *externum processus odontoidei*, entspringt, mit der Sehne des Halsbeugers verbunden, vom Tuberculum anterius des ersten Halswirbels und theilt sich sogleich in zwei Schenkel; beide enden an dem Kamm, welcher vom Zahnfortsatz aus in der Mitte der ventralen Fläche des Körpers vom zweiten Halswirbel verläuft.

e) Das dorsale oder innere Band des Zahnfortsatzes, *Lig. superius* s. *internum processus odontoidei* — Fig. 10, 4 —, liegt im Wirbelkanal, ist kurz, sehr stark, und befestigt sich einerseits an die dorsale Fläche des Zahnfortsatzes vom zweiten, andererseits, indem es sich fächerförmig verbreitert, an die Innenfläche des ventralen Bogens vom ersten Halswirbel.

Die Verbindung zwischen dem ersten und zweiten Halswirbel stellt das einzige wahre Drehgelenk des Körpers dar, die Bewegung erfolgt in der Art, dass sich der erste Halswirbel zusammen mit dem Kopfe um eine Axe dreht, welche in der Längenrichtung durch die Mitte des bei den Bewegungen feststehenden Zahnfortsatzes verläuft. Das Zwischendornband giebt wegen seiner Elasticität kein Hinderniss für die Drehung des ersten Halswirbels ab. Die Bänder des Zahnfortsatzes dagegen sind bestimmt, übermässige Drehungen des ersten Halswirbels, sowie ein Ausweichen des Zahnfortsatzes nach oben und den hierdurch bedingten Druck auf das Rückenmark zu verhindern.



Figur 11. Bänder des Zahnfortsatzes beim Hunde, von der dorsalen Seite gesehen, der dorsale Bogen des Atlas ist ganz und der Bogen des zweiten Halswirbels theilweise entfernt.
a Hinterhauptsbein, b erster Halswirbel, c zweiter Halswirbel, 1 Seitenbänder d. Zahnfortsatzes, 2 Querband des Zahnfortsatzes.

Bei dem Schwein und den Fleischfressern fehlt das ventrale Band des Zahnfortsatzes. An Stelle des dorsalen sind zwei Seitenbänder des Zahnfortsatzes — Fig. 11, 1 — vorhanden. Dieselben entspringen an den Seiten des Zahnfortsatzes bis zur Spitze des letzteren, gehen divergirend oro-lateralwärts und enden beim Schwein am ventralen Rand des grossen Hinterhauptsloches, bei den Fleischfressern an der medialen Fläche beider Knopffortsätze des Hinterhauptsbeines.

Der Zahnfortsatz wird in der Lage erhalten durch das Querband des Zahnfortsatzes — Fig. 11, 2. Dasselbe geht im Wirbelkanal des ersten Halswirbels von einer Seitenfläche des Kanals zur anderen über den Zahnfortsatz hinweg; zwischen dem letzteren und dem Bande findet sich ein kleiner Schleimbeutel.

B) **Verbindungen der übrigen Wirbel.** Die einander zugewendeten Oberflächen der benachbarten Wirbelkörper sind mit hyalinem Knorpel

bekleidet, welcher unmittelbar in eine Schicht **Faserknorpel,** *Cartilago intervertebralis,* übergeht. Letzterer füllt den ganzen Raum zwischen den genannten Flächen aus, stellt die Wirbelfugen, *Symphyses vertebrarum,* her und verbindet sich an seinem Rand fest mit dem dorsalen und ventralen langen Band der Wirbelsäule. Die von dem Faserknorpel gebildeten Scheiben haben an den Schweif- und Halswirbeln die bedeutendste, an den mittleren Rückenwirbeln die geringste Stärke, sie bestehen an den Rändern der Wirbelfugen aus festeren, kreisförmig verlaufenden Fasern — **Faserring,** *Annulus fibrosus,* — und enthalten central einen weichen, weissen oder schwach gelblichen Kern — Gallertkern, *Nucleus pulposus.*

Die Zwischenbogenbänder oder gelben Bänder, *Lig. intercruralia* s. *flava,* schliessen die Zwischenbogenlöcher, bestehen zum grösseren Theil aus elastischem Gewebe und sind je nach den Entfernungen zwischen den Bogen der aufeinander folgenden Wirbel von verschiedener Länge, am längsten bei dem Schwein, dessen Wirbelbogen, namentlich an den Halswirbeln, in der Längsrichtung eine geringe Breite besitzen.

Die Zwischenstachel- oder Zwischendornbänder, *Lig. interspinalia,* bestehen aus zwei in der Mittellinie sich verbindenden, grobfaserigen Bandplatten, welche den Raum zwischen den Dornfortsätzen zweier aufeinander folgender Rücken- oder Lendenwirbel ausfüllen. Sie enthalten elastisches Gewebe und verbinden sich ventral mit den Zwischenbogenbändern, dorsal mit dem Nackenband, und bestehen am ersten und zweiten Rückenwirbel aus elastischem Gewebe. Vom zweiten bis letzten Halswirbel werden sie durch niedrige elastische Platten ersetzt, welche zwischen den die Dornfortsätze vertretenden rauhen Kämmen verlaufen — Fig. 10, 5 5′ 5″.

Die Zwischenstachelbänder des Rindes bestehen auch an den Rücken- und Lendenwirbeln zum grossen Theil aus elastischem Gewebe. Bei den Fleischfressern finden sich statt der Zwischenstachelbänder Muskeln zwischen den Dornfortsätzen der Rücken- und Lendenwirbel.

Die schiefen Fortsätze werden durch Kapselbänder — Fig. 10, 6 — verbunden, welche an den Halswirbeln schlaffer und lockerer als an den übrigen Wirbeln sind. Durch diese Kapselbänder entstehen straffe Gelenke, in denen nur schwache Verschiebungen parallel mit den Gelenkflächen stattfinden können.

Zwischen den Querfortsätzen der Lendenwirbel verlaufen mit den Zwischenquermuskeln verschmelzende Bandfasern, welche als besondere Bänder angesehen und als Zwischenquerbänder, *Lig. intertransversaria,* bezeichnet worden sind.

Die nur bei den Einhufern vorkommenden Gelenke zwischen den Querfortsätzen des letzten und vorletzten Lendenwirbels bezw. des letzten Lendenwirbels und den Kreuzbeinflügeln werden durch sehr kurze Kapselbänder verbunden, welche starke fibröse Faserzüge enthalten und straffe Gelenke bilden. An der ventralen Fläche werden dieselben durch kurze Bandfasern verstärkt, welche als Kreuz-Lendenband, *Lig. sacro-lumbale,* bezeichnet werden.[1])

---

1) Mit dem Namen Kreuzbeinband, *Lig. sacrum,* bezeichnet Leyh die aus sich durchkreuzenden Fasern gebildete sehnige Ausbreitung der schiefen Stachelmuskeln, welche sich einerseits an die Seitenflächen der Dornfortsätze, andererseits an die Seitenränder des Kreuzbeins anheftet und fast bis zu den Spitzen der Dornfortsätze reicht.

2. Knochen des Brustkastens.

Die Knochen des **Brustkastens** oder **Brustkorbes**, *Thorax*, umgeben eine geräumige Höhle — **Brusthöhle**, *Cavum thoracis*, — zur Aufnahme der Centralorgane der Respiration und Cirkulation, welche dorsal durch die Rückenwirbel, zu den Seiten durch die Rippen und ventral durch das Brustbein begrenzt wird.

Die **Rippen**, *Costae*, sind paarige, platte, im Verhältniss zu ihrer Länge schmale Knochen, welche an ihrem Wirbelende zwei Gelenke mit den Rückenwirbeln bilden und an ihrem Brustbeinende in eine aus Knorpel bestehende Verlängerung — Rippenknorpel — übergehen. Die ersten Rippenpaare verbinden sich durch die Rippenknorpel gelenkig mit dem Brustbein und werden **wahre Rippen**, *Costae verae* s. *sternales*, genannt, zum Unterschied von den **falschen Rippen**, *Costae spuriae* s. *asternales*, deren knorpelige Verlängerung den Anschluss an das Brustbein nicht erreicht. Die zwischen den aufeinander folgenden Rippen befindlichen Räume heissen **Zwischenrippenräume, Interkostalräume;** der Raum zwischen der ersten Rippe jeder Seite bildet den Brustkasteneingang, der zwischen der letzten Rippe jeder Seite den Brustkastenausgang, *Apertura thoracis superior et inferior h.* Der Brustkasteneingang hat die Form eines gleichschenkeligen, bei mittelgrossen Pferden 21 cm hohen und an der Wirbelsäule 10 cm breiten Dreiecks. Der Brustkasten hat bei allen Hausthieren die Form eines unregelmässigen Kegels, dessen stumpfe Spitze halswärts, dessen schräg oro-ventral verlaufende Grundfläche beckenwärts gerichtet ist, während die Wölbung der Seitenflächen bei den einzelnen Arten und Rassen der Hausthiere zwischen weiten Grenzen schwankt. Die Zwischenräume der knöchernen Grundlage des Brustkastens werden durch Weichgebilde vollständig geschlossen.

Die Rippen gehören zu den breiten oder platten Knochen und bestehen aus einer dünnen Rinde von kompakter, im Uebrigen aus schwammiger Knochensubstanz. Bei alten Pferden findet sich ausnahmsweise in der Höhe des Rippenwinkels eine kleine Markhöhle.

Die Zahl der Rippenpaare ist gleich der Zahl der Rückenwirbel, die einzelnen Rippen werden nach ihrer Aufeinanderfolge mit Zahlen als die erste, zweite u. s. w. bezeichnet.

A. Die Rippen.

Es sind acht wahre und zehn falsche Rippen jederseits, ausnahmsweise bei entsprechender Anzahl der Rückenwirbel eine falsche Rippe mehr oder weniger vorhanden. Mitunter kommt an einer Seite oder an beiden Seiten eine unvollständige, von den Bauchmuskeln ganz eingeschlossene Rippe — **Fleischrippe, schwebende Rippe**, *Costa fluctuans*, — vor, welche den ersten Lendenwirbel nicht erreicht oder mit demselben durch ein bandartiges Gewebe verbunden ist.

Die erste Rippe ist die kürzeste; die folgenden Rippen nehmen bis zur zehnten oder elften an Länge zu und werden von der elften an allmählich wieder kürzer, so dass die letzte Rippe etwa die Länge der dritten hat. Bei mittelgrossen Pferden

ist die erste Rippe 21, die neunte, zehnte, elfte 52,5 bezw. 53,5, die letzte 32,5 cm lang. Die Breite der Rippen wächst bis zur sechsten, nimmt von der siebenten bis dreizehnten auffälliger, an den folgenden so wenig ab, dass die letzten vier oder fünf Rippen fast dieselbe Breite besitzen. Die erste Rippe steht fast senkrecht gegen das Brustbein, die folgenden krümmen sich immer stärker nach aussen und beckenwärts, namentlich mit ihrer dorsalen Hälfte; ebenso nehmen die Rippen von der neunten bis zur letzten eine immer horizontaler werdende Richtung zur Wirbelsäule an.

Man unterscheidet an jeder Rippe das Mittelstück oder den Körper, *Corpus costae*, und ein dorsales und ventrales (vertebrales und sternales) Endstück.

Die äussere Fläche des Mittelstückes ist in der Längenrichtung konvex, in der Querrichtung an der ersten Rippe gewölbt; an der zweiten und dritten, noch mehr an den folgenden fünf Rippen, tritt die Wölbung nur an der kaudalen Hälfte der äusseren Fläche hervor, während die orale Hälfte eine breite seichte Vertiefung bildet, welche an den letzten zehn Rippen immer schwächer und schmäler wird. In der Nähe des ventralen Endes ist die äussere Fläche eben. Die innere, glatte, ebene, in der Längenrichtung konkave Fläche, Brusthöhlenfläche, wird an der zweiten bis achten Rippe in der Nähe des dorsalen Endes durch einen niedrigen Kamm unterbrochen, welcher sich an den folgenden Rippen dem kaudalen Rand immer mehr nähert und schliesslich in denselben übergeht. Halswärts von dem letzteren hat die Brusthöhlenfläche eine seichte, zur Aufnahme der Zwischenrippen-Arterie und -Vene und des Zwischenrippen-Nerven bestimmte Rinne, welche an der ersten Rippe fehlt und an den letzten Rippen undeutlicher wird. Der orale, mehr oder weniger konkave Rand ist an der ersten Rippe stumpf, an der zweiten bis achten Rippe scharf und wird an den folgenden Rippen breiter. Der kaudale Rand läuft, namentlich an den mittleren Rippen von der fünften an, zuerst nach aussen und beckenwärts, biegt dann hals- und ventralwärts um und bildet an der Umbiegungsstelle den Rippenwinkel, *Angulus costae*. Der kaudale Rand ist nur in der Nähe seines ventralen, etwas nach innen gewendeten Endes scharf, im Uebrigen breit, abgerundet und in der Nähe des dorsalen Endes rauh. Der Rippenwinkel markirt sich durch ein rauhes Höckerchen.

Das **dorsale** oder vertebrale **Endstück** hat zwei Fortsätze, einen oralen — das Rippenköpfchen, *Capitulum costae*, — und einen aboralen — den Rippenhöcker, *Tuberculum costae*, —, welche an den ersten Rippen durch einen mit jeder folgenden Rippe schmäler werdenden Ausschnitt von einander getrennt werden und an den beiden letzten Rippen in einander übergehen.

Das **Rippenköpfchen** ist an den ersten fünfzehn Rippen durch eine Einschnürung — **Rippenhals,** *Collum costae*, — von dem Rippenkörper abgesetzt, mit welchem es an den hintersten drei Rippen fast verschmilzt; es besitzt zwei gewölbte, in der Mitte durch eine rauhe Furche getrennte Gelenkflächen, welche von den seitlichen Gelenkgruben am oralen Ende des gleichzähligen und am kaudalen Ende des vorhergehenden Rückenwirbels aufgenommen werden; die rauhe Furche entspricht der Faserknorpelscheibe zwischen den beiden Wirbelkörpern. An den beiden letzten Rippen verschmilzt die kaudale Gelenkfläche des Rippenköpfchens mit der des Rippenhöckers.

Der **Rippenhöcker** ist an den wahren Rippen deutlicher als an den falschen Rippen von dem Rippenkörper abgesetzt und tritt an den letzten drei Rippen kaum

über den letzteren hervor. Er besitzt eine ebene Gelenkfläche zur Verbindung mit der am Querfortsatz des gleichzähligen Rückenwirbels befindlichen.

Das **ventrale** oder sternale Ende der Rippen hat eine seichte, rauhe Vertiefung zur Verbindung mit dem Rippenknorpel.

Die Verknöcherung der Rippen geht von drei (an den letzten beiden Rippen von zwei) Verknöcherungspunkten aus, aus denen sich der Körper, das Rippenköpfchen, bezw. der Rippenhöcker entwickeln.

Rippenknorpel, *Cartilagines costarum.* a) Die Knorpel der wahren Rippen haben eine äussere und innere, schwach gewölbte Fläche, einen oralen und kaudalen stumpfen, gegen das sternale Ende sich flächenartig verbreiternden Rand, verbinden sich kostal mit den Rippen und haben am sternalen Ende eine gewölbte, in der Mitte der Längenrichtung nach schwach eingedrückte Gelenkerhöhung, welche von der entsprechenden Gelenkvertiefung des Brustbeins aufgenommen wird. Der Knorpel der ersten Rippe ist sehr kurz, steht fast senkrecht und stösst in der gemeinsamen Grube des Habichtsknorpels mit dem der anderseitigen ersten Rippe zusammen. Von der zweiten bis achten Rippe nehmen die Knorpel, welche mit ihren Rippen stumpfe Winkel bilden, an Länge zu und erhalten eine ventro-medial- und halswärts immer schräger werdende Richtung.

b) Die Knorpel der falschen Rippen sind länger, fast rundlich und enden mit einer stumpfen Spitze. Die Knorpel der achten, neunten und zehnten Rippe sind durch sehr kurze straffe Bandfasern verbunden und bilden bei älteren Pferden oft eine zusammenhängende Masse, auf deren Oberfläche die ursprüngliche Trennung durch seichte Rinnen angedeutet wird. Von der neunten bis fünfzehnten Rippe nehmen die Knorpel beckenwärts an Länge und Dicke ab, ihre Richtung wird horizontaler, so dass der stumpfe Winkel zwischen Rippe und Knorpel sich einem rechten nähert, an den letzten drei Rippen wird der Winkel wieder grösser.

Die Rippenknorpel beginnen schon im mittleren Lebensalter theilweise, namentlich im Innern, zu verknöchern, die äusseren Schichten bleiben jedoch bis in das späte Lebensalter knorpelig.

B. Das Brustbein.

Das **Brustbein,** *Sternum*, besteht aus schwammigem Knochengewebe, welches äusserlich von einer sehr dünnen Rinde kompakter Knochensubstanz umgeben ist, und wird von sechs Stücken — *Sternebrae* — gebildet. Die ersten fünf Stücke erhalten durch einen in der Mitte der äusseren Fläche verlaufenden Kamm — Brustbeinkamm — die Gestalt eines Vierecks mit rautenförmigem Querschnitt, das sechste, aus zwei verschmolzenen Hälften bestehende Stück ist dorso-ventral zusammengedrückt. Die einzelnen Stücke werden durch Knorpelscheiben fest miteinander verbunden — Brustbeinfugen — und verwachsen erst in weit vorgerücktem Alter.

Die dorsale oder innere Fläche (Brusthöhlenfläche) ist in der Längenrichtung konkav, am oralen Ende schmal, einem stumpfen Rand ähnlich und wird beckenwärts allmählich breiter. Der Brustbeinkamm scheidet die äussere oder ventrale schwach konvexe Fläche, welche sich ebenfalls beckenwärts verbreitert, in eine rechte und linke Seitenfläche. Beide sind im Höhendurchmesser gewölbt und gehen beckenwärts in einen stumpfen Rand über; jede Seitenfläche hat sieben seichte

Gelenkvertiefungen, *Foveae sterni costales,* welche die Gelenkerhöhungen am sternalen Ende des Knorpels der letzten sieben wahren Rippen aufnehmen. Die ersten fünf Gelenkvertiefungen finden sich an den Brustbeinfugen, die beiden letzten dicht hintereinander an dem sechsten Stück. Die Grösse der Gelenkvertiefungen wird an den letzten Brustbeinstücken geringer.

Das orale Ende ist etwas in die Höhe gekrümmt und stumpf, das kaudale wird durch einen breiten abgerundeten Rand abgeschlossen.

An das orale Ende und an die ventrale Fläche des Brustbeins befestigt sich ein seitlich zusammengedrückter Knorpel, — der **Habichtsknorpel,** *Manubrium sterni,* Brustbeinschnabel — Fig. 13, 1 — welcher das Brustbein kopfwärts überragt und an der ventralen Fläche etwa bis zur sechsten Rippe reicht. Die beiden fast ebenen Seitenflächen nehmen beckenwärts immer mehr im Höhendurchmesser ab, der kurze dorsale freie Rand enthält die Gelenkgrube für das erste Rippenpaar und ist halswärts von der letzteren scharf und konvex, der ventrale gewölbte Rand gleicht einem Kiel.

An das kaudale Ende des Brustbeins befestigt sich der **Schaufel-** oder **Schwertknorpel,** *Cartilago xiphoidea,* — Fig. 13, 2 —; der orale Theil desselben ist viereckig und hat die Breite des kaudalen Brustbeinendes, beckenwärts erweitert er sich zu einer fast kreisrunden Knorpelplatte, deren dorsale Fläche schwach ausgehöhlt und deren ventrale Fläche entsprechend gewölbt ist.

Rippen und Brustbein der Wiederkäuer.

Es sind acht wahre und fünf falsche **Rippenpaare** vorhanden, welche namentlich gegen das sternale Ende breiter als die des Pferdes und durch schmälere Zwischenrippenräume von einander getrennt sind. Die seichte Vertiefung der äusseren Fläche macht sich kaum bemerklich. Beide Ränder sind scharf; das Rippenköpfchen setzt sich an allen Rippen deutlich von dem Rippenkörper ab, besitzt einen längeren Hals und wird durch einen längeren Ausschnitt von dem gleichfalls deutlich abgesetzten Rippenhöcker getrennt. Das sternale Ende der zweiten bis zehnten oder elften Rippe hat eine seichte Gelenkvertiefung. Die Rippen nehmen von der ersten bis zur siebenten an Länge zu, die siebente bis neunte sind fast von gleicher Länge, die vier letzten Rippen werden wieder kürzer, die dreizehnte hat die Länge der vierten oder fünften. Die Breite der Rippen wächst bis zur sechsten, nimmt bis zur zehnten wenig, an den letzten Rippen stärker ab.

Die **Rippenknorpel** der zweiten bis zehnten oder elften Rippe haben an dem kostalen Ende eine flach gewölbte **Gelenkerhöhung**, der Rippenknorpel der ersten Rippe verbindet sich nicht mit dem der anderen Seite, die fast gleich starken Knorpel der falschen Rippen liegen beinahe horizontal.

Bei dem Schafe und der Ziege erreicht die achte Rippe mitunter das Brustbein nicht, so dass sieben wahre und sechs falsche Rippen vorhanden sind. Nicht selten fehlt der Rippenhöcker an der letzten Rippe. Die Wölbung der Rippen ist je nach den Rassen sehr verschieden, am stärksten bei den englischen Fleischschafen, im Allgemeinen jedoch bedeutender als bei dem Rind.

Das **Brustbein** des Rindes besteht ursprünglich aus sieben Stücken, welche sich mit Ausnahme des letzten aus zwei seitlichen Hälften entwickeln. Die hinteren sechs Stücke verwachsen, das erste bleibt das ganze Leben hindurch getrennt, ist etwas dorsalwärts gebogen und hat eine dreikantige Gestalt; an seinem oralen Ende trägt es zwei getrennte, jedoch nahe bei einander liegende Gelenkflächen für die erste Rippe jeder Seite, kaudal eine Gelenkfläche, welche sich mit einer entsprechenden des hinteren Stückes zwischen der zweiten Rippe jeder Seite verbindet. Der kaudale Theil des Brustbeins bildet eine breite, dorso-ventral stark zusammengedrückte Knochenplatte, deren dorsale Fläche fast eben,

deren ventrale, von einem mehr oder weniger bedeutenden Fettpolster bedeckte, sehr wenig konkav ist. Der Brustbeinkamm fehlt, an Stelle der Seitenflächen finden sich breite Ränder, welche die Gelenkflächen für die letzten sieben wahren Rippen enthalten. Das letzte Stück des Brustbeins geht beckenwärts in einen stumpfen dreieckigen Fortsatz und dieser in den runden Theil des **Schaufelknorpels** über. Letzterer hat im Wesentlichen dieselbe Form, ist jedoch kleiner als beim Pferd. Der **Habichtsknorpel** fehlt oder wird durch geringe Knorpelauflagerungen am oralen Ende des Brustbeins angedeutet.

Das vordere Stück des Brustbeins ist bei den Schafen und Ziegen abgerundet, nicht dreikantig und verbindet sich mit dem hinteren Stück durch eine dicke, auch im vorgerücktesten Alter nicht verknöchernde Knorpelscheibe; im Uebrigen verhält sich das Brustbein wie das des Rindes.

Rippen und Brustbein des Schweines.

Das Schwein hat sieben wahre und sieben, häufig je nach Zahl der Rückenwirbel acht, selten neun oder zehn falsche, ausnahmsweise sechs wahre und acht falsche **Rippen**. Die sternalen breiten und etwas verdickten Enden der rechten und linken ersten Rippe verbinden sich miteinander; das sternale Ende der zweiten bis fünften Rippe hat eine seichte Gelenkvertiefung; an den letzten drei oder vier Rippen verschmelzen die Gelenkflächen des Rippenköpfchens und des Rippenhöckers. Das Rippenköpfchen der ersten Rippen ist stark medialwärts gewendet. Im Uebrigen gleichen die Rippen denen der Wiederkäuer. Die Länge nimmt bis zur sechsten Rippe zu, die sechste bis achte sind fast gleich lang, die folgenden werden kürzer; die dritte und vierte Rippe haben die grösste Breite; die zweite und dritte sind wenig, die folgenden stärker gewölbt, die Wölbung ist jedoch je nach den Rassen sehr verschieden.

An der ersten Rippe ist kaum die Andeutung eines **Rippenknorpels** vorhanden, die Knorpel der zweiten bis fünften Rippe sind seitlich zusammengedrückt, haben kopfwärts einen flachen, fast bis zur vorhergehenden Rippe reichenden Fortsatz und am vertebralen Ende eine Gelenkerhöhung.

Das **Brustbein** besteht ursprünglich aus sechs Stücken, von denen die letzten fünf verwachsen und, ähnlich wie bei den Wiederkäuern, mit dem ersten ein Gelenk bilden. Letzteres ist kielartig seitlich zusammengedrückt, nicht in die Höhe gebogen, hat einen ventralen, den Brustbeinkamm darstellenden schärferen und einen dorsalen stumpferen, durch die gemeinschaftliche Gelenkfläche für das erste Rippenpaar unterbrochenen Rand und geht kopfwärts in einen knorpeligen Fortsatz über, welcher dem **Habichtsknorpel** entspricht. Der kaudale Theil des Brustbeins verhält sich ähnlich wie bei den Wiederkäuern. Der **Schaufelknorpel** ist kurz und schmal.

Rippen und Brustbein der Fleischfresser.

Der Hund und die Katze haben neun wahre und vier falsche **Rippen**, welche wegen der stärkeren Wölbung beider Flächen und wegen der Stumpfheit beider Ränder rundlich erscheinen. Das sternale Ende besitzt keine Gelenkfläche. Die Länge der Rippen nimmt bis zur sechsten zu; die sechste bis neunte sind fast gleich lang, die letzten vier werden wieder kürzer, die fünf ersten gegen das sternale Ende breiter und flacher. Die Wölbung ist stärker als bei den übrigen Hausthieren und macht sich auch an der ersten Rippe bemerkbar. Bei der Katze ist der Höcker an den letzten zwei bis drei Rippen nur schwach angedeutet und mit keiner Gelenkfläche versehen.

Die **Rippenknorpel** sind mehr abgerundet, fast cylindrisch, die der letzten wahren und ersten falschen Rippen nicht so eng aneinander gedrängt, wie bei den übrigen Hausthieren. Gelenkerhöhungen an den kostalen Enden fehlen.

Das **Brustbein** besteht aus acht rundlichen, seitlich etwas zusammengedrückten

Stücken, welche durch dicke Knorpelscheiben verbunden werden und erst im späteren Alter miteinander verschmelzen. Das erste Stück spitzt sich zu einem freien Ende zu und geht in einen kleinen knorpeligen Fortsatz, welcher dem **Habichtsknorpel** entspricht, über; das kaudale Ende hat einen stumpfen, kegelförmigen Fortsatz, an welchen sich der schmale **Schaufelknorpel** befestigt. An dem oralen Ende der acht Stücke und an dem Körper des letzten befinden sich jederseits die neun Gelenkflächen zur Verbindung mit den wahren Rippen.

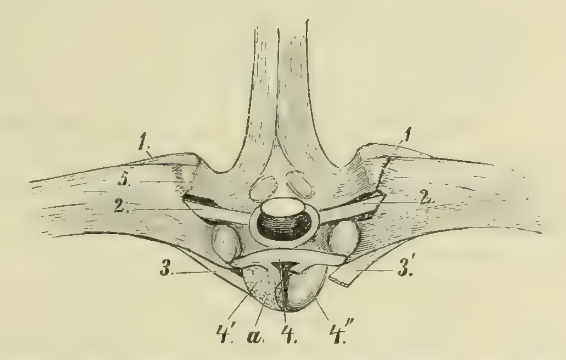
Bänder der Rippen und des Brustbeins.

A. **Verbindung der Rippen mit den Rückenwirbeln,** *Articulatio vertebro-costalis.* Das vertebrale Ende der Rippen bildet mit den Rückenwirbeln zwei Gelenke, welche durch folgende Bänder verbunden werden:

1. Das Kapselband des Rippenköpfchens, *Lig. capsulare capituli costae,* befestigt sich einerseits an den Rand der seitlichen Gelenkgruben am Körper zweier aufeinander folgenden Wirbel, andererseits an den Rand der beiden Gelenkflächen des Rippenköpfchens und besteht daher aus zwei Abtheilungen.

2. Das Kapselband des Rippenhöckers, *Lig. capsulare tuberculi costae,* — Fig. 12, 5 — geht von der Gelenkfläche am Querfortsatz jedes Rückenwirbels zur Gelenkfläche am Höcker der gleichzähligen Rippe. An den zwei oder drei letzten Rippen verschmilzt das Kapselband des Rippenhöckers mit dem des Rippenköpfchens.

3. Das Band des Rippenhöckers, *Lig. transversarium externum,* — Fig. 12, 1 — entspringt ziemlich breit an der dorsalen Fläche nahe dem lateralen Ende des Querfortsatzes jedes Rückenwirbels, geht über das Kapselband des Rippenhöckers hinweg, wird schmäler und endet an der lateralen Fläche des Höckers der dem Wirbel gleichzähligen Rippe. Von der vierzehnten Rippe an wird das Band kürzer, jedoch breiter.



Figur 12. Bänder der Rippen des Pferdes von vorn gesehen.
a. Körper des Rückenwirbels; 1. 1. Band des Rippenhöckers. 2. 2. Band des Rippenhalses. 3. 3' Inneres Band des Rippenköpfchens. 4. Gemeinschaftliches Band der Rippenköpfchen. 4' 4'' kurzer Schenkel desselben. 5. Kapselband des Rippenhöckers.

4. Das Band des Rippenhalses, *Lig. colli costae,* — Fig. 12, 2 — ist schmäler als das vorige, entspringt am Bogen jedes Rückenwirbels über der kaudalen seitlichen Gelenkfläche des Körpers, geht über das Kapselband des Rippenköpfchens fort und endet an der lateralen Fläche des Halses der auf den betreffenden Wirbel folgenden Rippe. An den letzten sechs oder acht Rippen entspringt das Band mit einem Schenkel oder ganz von dem Bogen des gleichzähligen Wirbels. An den beiden letzten Rippen ist es breit, kurz und verschmilzt fast mit dem Band des Rippenhöckers.

5. Das innere Band des Rippenköpfchens, *Lig. capituli costae internum,* (Fig. 12, 3), entspringt am Rand der kaudalen seitlichen Gelenkfläche vom Körper des vor der entsprechenden Rippe liegenden Wirbels, geht, vom Brustfell bedeckt, über das Kapselband des Rippenköpfchens hinweg und endet an der medialen Fläche und am oralen Rand des letzteren.

6. Das gemeinschaftliche Band der Rippenköpfchen, *Lig. conjugale costarum,* — rundes Band (Fig. 12, 4) ist ein starkes, plattes, aus glänzenden, schwach gelblichen Fasern bestehendes Band, welches in der Furche zwischen den beiden Gelenkflächen des Rippenköpfchens entspringt, in den Wirbelkanal tritt und sich in zwei Schenkel theilt. Der kürzere Schenkel (Fig. 12, 4′ 4″) befestigt sich an die dorsale Fläche des Wirbelkörpers, der lange Schenkel läuft in einer besonderen Rinne der genannten Fläche, von dem dorsalen langen Band der Wirbelsäule bedeckt, quer durch den Wirbelkanal und endet an der dem Ursprung entsprechenden Stelle des Köpfchens der gleichzähligen anderseitigen Rippe.

Die Gelenke zwischen den Wirbelquerfortsätzen und den Rippenhöckern besitzen alle Eigenschaften der straffen Gelenke, und zu den letzteren sind ebenfalls die Gelenke zwischen den Wirbelkörpern und den Rippenköpfchen, obgleich sie in der Anordnung einige Aehnlichkeit mit den Kugelgelenken haben, zu rechnen. Die Bewegung kann in beiden Gelenken nur gleichzeitig erfolgen und geschieht um eine Axe, welche man sich von der Mitte des Rippenköpfchens bis zur Mitte des Rippenhöckers gelegt denkt; sie ist um so beträchtlicher, je näher die Gelenkflächen an beiden oberen Fortsätzen der Rippen benachbart sind.

B. **Verbindung der Rippen mit ihren Knorpeln.** Das sternale Ende der Rippen verbindet sich mit dem kostalen Ende der Rippenknorpel durch abwechselnde, ineinander greifende Vertiefungen und Erhöhungen der Knorpel- und Knochensubstanz. An der Verbindungsstelle wird die Knochen- und Knorpelhaut durch Faserzüge verstärkt.

Bei den Wiederkäuern bilden die zweite bis elfte Rippe jeder Seite mit dem kostalen Ende der Knorpel straffe Gelenke, die flache Erhöhung an dem kostalen Ende der Knorpel wird von der seichten Vertiefung am sternalen Ende der Rippe aufgenommen; die Verbindung erfolgt durch ein kurzes Kapselband, *Lig. capsulare sterno-costale,* welches aussen durch mit demselben verschmelzende Bandfasern verstärkt wird. Die Gelenkflächen werden an den letzten Rippen immer kleiner, sind namentlich an der zehnten und elften Rippe von geringem Umfang und bei älteren Thieren in der Regel nicht mehr nachzuweisen. Zwischen den Rippen und Rippenknorpeln der zweiten bis fünften, mitunter sechsten Rippe des Schweins finden sich Gelenke, wie bei den Wiederkäuern.

C. **Verbindung der Rippen mit dem Brustbein.** Die Gelenkerhöhungen am sternalen Ende der Knorpel der wahren Rippen verbinden sich mit den Gelenkvertiefungen an den Seitenflächen des Brustbeins zu straffen Wechselgelenken durch folgende Bänder:

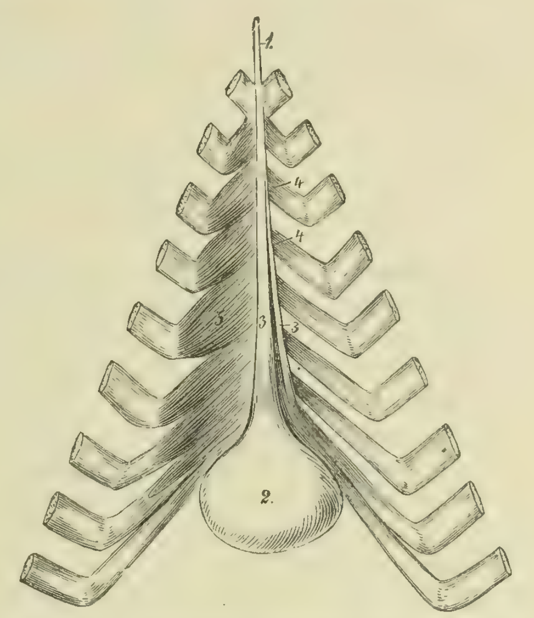
1. Das Kapselband der Rippenknorpel, *Lig. capsulare cartilaginis costae,* ist kurz, straff, und heftet sich an die Ränder der einander zugewendeten Gelenkflächen an. Die erste Rippe der rechten und linken Seite, deren Knorpel innig verbunden sind, besitzt eine gemeinschaftliche Gelenkgrube im Habichtsknorpel und ein gemeinschaftliches Kapselband. Innerhalb des Gelenkes verlaufen kurze, oft undeutliche Bandfasern — rundes Band, *Lig. interarticulare,* — vom Gelenkkopf der Rippenknorpel zu den Gelenkpfannen des Brustbeins.

2. Das strahlige Band, *Lig. sterno-costale radiatum,* – Fig. 13, 4 –, besteht

an jeder Seite aus sieben kurzen, jedoch ziemlich starken, dreieckigen, weissglänzenden Portionen, welche vom Rand der inneren Brustbeinfläche, wo sie mit dem dorsalen Band des Brustbeins verschmelzen, zur inneren Fläche des Knorpels der zweiten bis achten Rippe verlaufen.

Bei den Wiederkäuern und Fleischfressern hat die erste Rippe jeder Seite ein besonderes Kapselband. Zwischen der beiderseitigen ersten Rippe der Wiederkäuer verlaufen kurze, sich kreuzende Bandfasern, welche sich an die Grenze zwischen Rippe und Rippenknorpel anheften.

D. **Verbindung der Rippen untereinander**. Abgesehen von den Muskeln, welche die Zwischenrippenräume ausfüllen, wird die Verbindung der Rippen und Rippenknorpel untereinander durch das elastische Gewebe vermittelt, welches unmittelbar unter dem Brustfell eine hautartige Ausbreitung bildet (s. Brusthöhle). Zwischen den Knorpeln der falschen Rippen erlangen die elastischen Fasern eine grössere Stärke, und zwischen den Gelenken der wahren Rippen und ihrer Knorpel stellen sie bei den Wiederkäuern deutlich abgesetzte Bandplatten dar — Zwischenrippenbänder, *Lig. coruscantia.* — Die Knorpel der letzten wahren und der beiden ersten falschen Rippen jeder Seite werden durch sehr kurze Bandfasern fest verbunden.



Figur 13. Bänder des Brustbeins des Pferdes, von der dorsalen Seite gesehen; die rechte Hälfte des Brustbeinmuskels ist entfernt.
1. Habichtsknorpel. 2. Schaufelknorpel. 3. Mittlerer, 3′ rechter Schenkel des dorsalen Brustbeinbandes. 4. Strahliges Band.

E. **Bänder des Brustbeins**. Die Stücke, aus denen das Brustbein besteht, werden durch Knorpelscheiben, welche im vorgerückten Alter verknöchern, und durch das dorsale Brustbeinband, *Lig. sterni proprium posterius,* — Fig. 13, 3 3′ — verbunden. Dasselbe fängt unmittelbar hinter dem Gelenk des ersten Rippenpaares spitz an und ist fest mit der dorsalen Fläche des Brustbeins verbunden. Zwischen dem zweiten Rippenpaar theilt es sich in drei beckenwärts breiter werdende Schenkel, die beiden seitlichen begleiten die Ränder der inneren Brustbeinfläche und verlieren sich allmählich an den Knorpeln der siebenten und achten Rippe; der mittlere Schenkel trennt die beiden Hälften des Brustbeinmuskels und verschmilzt schliesslich mit der Knorpelhaut des Schaufelknorpels.

Bei den Wiederkäuern und Schweinen theilt sich das dorsale Brustbeinband nicht in drei Schenkel, sondern bedeckt als eine dünne Bandausbreitung die ganze innere Fläche des Brustbeins. Eine gleiche Bandausbreitung ist an der äusseren Fläche des Brustbeins vorhanden und wird als ventrales Brustbeinband, *Lig. sterni proprium anterius,* bezeichnet.

Die beiden Stücke, aus denen das Brustbein bei den Rindern und Schweinen besteht, bilden ein straffes Wechselgelenk, *Articulatio intersternalis*, welches schwache Bewegungen nach rechts und links zulässt. Sie werden verbunden:

a) durch ein kurzes, an die Ränder der einander zugekehrten Gelenkflächen sich anheftendes Kapselband, welches mit der Gelenkkapsel am sternalen Ende des zweiten Rippenpaares im Zusammenhang steht; ausserdem bei dem Rind:

b) durch ein kurzes, schmales Faserband, welches unter der Mitte von der Gelenkfläche des vorderen zu der des hinteren Stückes verläuft — Zwischengelenkband (Franck).

3. Knochen des Beckens.

Das **Becken**, *Pelvis*, ist der aus den beiden Beckenbeinen, dem Kreuzbein und den ersten Schwanzwirbeln bestehende knöcherne Gürtel, welcher den Endabschnitt des Rumpfes bildet, zusammen mit den die Zwischenräume der genannten Knochen ausfüllenden Bändern eine brustwärts breitere, schwanzwärts schmäler werdende Höhle — die **Beckenhöhle**, *Cavum pelvis*, — einschliesst und die Verbindung der Knochen der Beckengliedmassen untereinander und mit der Wirbelsäule vermittelt.

Jedes **Beckenbein, Hüftbein** oder **ungenannte Bein,** *Os pelvis* s. *coxae* s. *innominatum,* besteht aus drei Knochen, — Darmbein, Schambein und Sitzbein — welche nur während des fötalen Lebens durch Knorpellagen von einander getrennt sind. Schambein und Sitzbein sind schon bei oder bald nach der Geburt miteinander verschmolzen, das Darmbein verwächst mit den beiden anderen Knochen am Ende des ersten oder im Anfang des zweiten Lebensjahres. Dorsal verbinden sich beide Beckenbeine mit dem Kreuzbein, ventral bilden sie in der Mittellinie des Körpers eine Fuge — **Beckenfuge**, *Symphysis pelvis,* —, welche bei älteren Pferden in der Regel verknöchert.

Die Beckenbeine gehören zu den platten Knochen und bestehen aus schwammiger Knochensubstanz und der dieselbe einschliessenden kompakten Knochenrinde.

Die beiden Beckenbeine sind bei den Knochen des Rumpfes abgehandelt worden, weil sie wesentlich zur Bildung einer Körperhöhle beitragen. Eigentlich hätten sie bei den Knochen der Beckengliedmassen, deren Aufhängegürtel sie darstellen, beschrieben werden müssen.

A. Das Darmbein.

Das Darmbein, *Os ilei, Ilium,* — Fig. 14, 15 u. 16, D — der dorso-nasale Theil des Beckenbeins, ist ein dorsalwärts — **Darmbeinschaufel**, **Darmbeinplatte**, Fig. 14, 15 u. 16, 1 — platter, dreieckiger, kaudo-ventralwärts — **Darmbeinsäule**, Fig. 14, 15 u. 16, 2 — rundlich werdender Knochen und schräg ventro-kaudal und lateral gerichtet.

Die äussere oder dorsale, fast glatte Fläche, *Superficies glutaea,* — Fig. 14 u. 15, a — ist an der Darmbeinschaufel etwas ausgehöhlt, an der Darmbeinsäule schwach gewölbt. Der ausgehöhlte Theil wird durch eine schwache, bogenförmig gekrümmte rauhe Linie, *Linea semicircularis* s. *arcuata externa,* — Fig. 14 u. 15, c — in eine mediale kleinere und laterale grössere Hälfte getheilt. Die innere oder ventrale Fläche, *Superficies iliaca,* — Fig. 15 u. 16, b — ist gewölbt und wird an der Darmbeinschaufel durch einen sehr flachen Kamm, *Linea arcuata interna,* in eine mediale rauhe, dreieckige und in eine laterale glatte, länglich vier-

eckige Hälfte geschieden. Der rauhe Theil, *Pars articularis,* — Fig. 16, b'' — schliesst eine schmale, länglichovale Gelenkfläche, *Facies auricularis,* — Fig. 16, b''' — ein und ist grösstentheils zur Verbindung mit dem Flügel des Kreuzbeins bestimmt. Der glatte Theil, *Pars iliaca,* — Fig. 16, b' — verschmälert sich schwanzwärts und wird nahe dem ventralen Ende durch einen in den oralen Rand des Schambeins übergehenden Kamm in eine orale schmälere und kaudale breitere Hälfte getheilt. Hierdurch erhält die Darmbeinsäule eine dreiseitige Form. An dem zuletzt genannten Kamm findet sich eine kleine rauhe Beule, *Tuberculum psoadicum,* — Fig. 16, ep — zur Anheftung des kleinen Lendenmuskels, Auf der *Pars iliaca* verläuft eine schwächere und eine stärkere Gefässrinne für die Lendendarmbeinarterie — Fig. 16, ld — bezw. für die äussere umschlungene Oberschenkelarterie — Fig. 16, äO.

Der dorsale Rand oder **Kamm des Darmbeins**, *Crista ossis ilei,* — Fig. 14, 15 u. 16, d — ist etwas ausgeschweift und biegt medialwärts stark in die Höhe. Der laterale, schwach ausgehöhlte Rand — Fig. 14, 15 u. 16, f — wird an der Darmbeinsäule dicker; über der Gelenkpfanne findet sich an jeder Seite des Randes eine seichte rauhe Grube, *Eminentia ileo-pubica h.*, in der sich die Ursprungssehnen des geraden Schenkelmuskels befestigen. Der mediale Rand bildet einen tiefen Ausschnitt — **Beckenausschnitt**, *Incisura ischiadica major,* — Fig. 14, 15 u. 16, e —; in der Nähe seines unteren Endes findet sich über der Gelenkpfanne ein starker rauher Kamm — Pfannenkamm, *Spina ossis ischii* s. *ischiadica* — Fig. 14 u. 15, k.

Der **mediale Winkel,** *Tuber ossis ilei,* — Fig. 14, 15 u. 16, h — wird durch das Zusammentreten des dorsalen und medialen Randes gebildet, ist etwas auf- und rückwärts gerichtet, wenig verdickt und nicht weit von dem medialen Winkel des anderseitigen Darmbeins entfernt. Die medialen Winkel beider Darmbeine, welche den Anfang der Kruppe bilden, schliessen den ersten Dornfortsatz des Kreuzbeins ein. Der **laterale,** durch das Zusammentreten des dorsalen und lateralen Randes gebildete **Winkel,** *Spina iliaca anterior* (Fig. 14, 15 u. 16, g), ist stärker und stellt einen breiten Kamm dar, der sich an seinen beiden Enden beulenartig verdickt. Jede dieser beulenartigen Auftreibungen zerfällt durch einen seichten Einschnitt in zwei Hälften. Der laterale Darmbeinwinkel wird nur von der Haut bedeckt und ist die Grundlage für die Hüfte oder Hanke. Der **ventrale Winkel** (Fig. 14, 15 u. 16, i) bildet den oro-lateralen Theil der Gelenkpfanne des Beckens und verschmilzt medial mit dem Schambein, lateral und kaudal mit dem Sitzbein. Ein grösseres Ernährungsloch findet sich nahe dem ventralen Drittel des lateralen Randes.

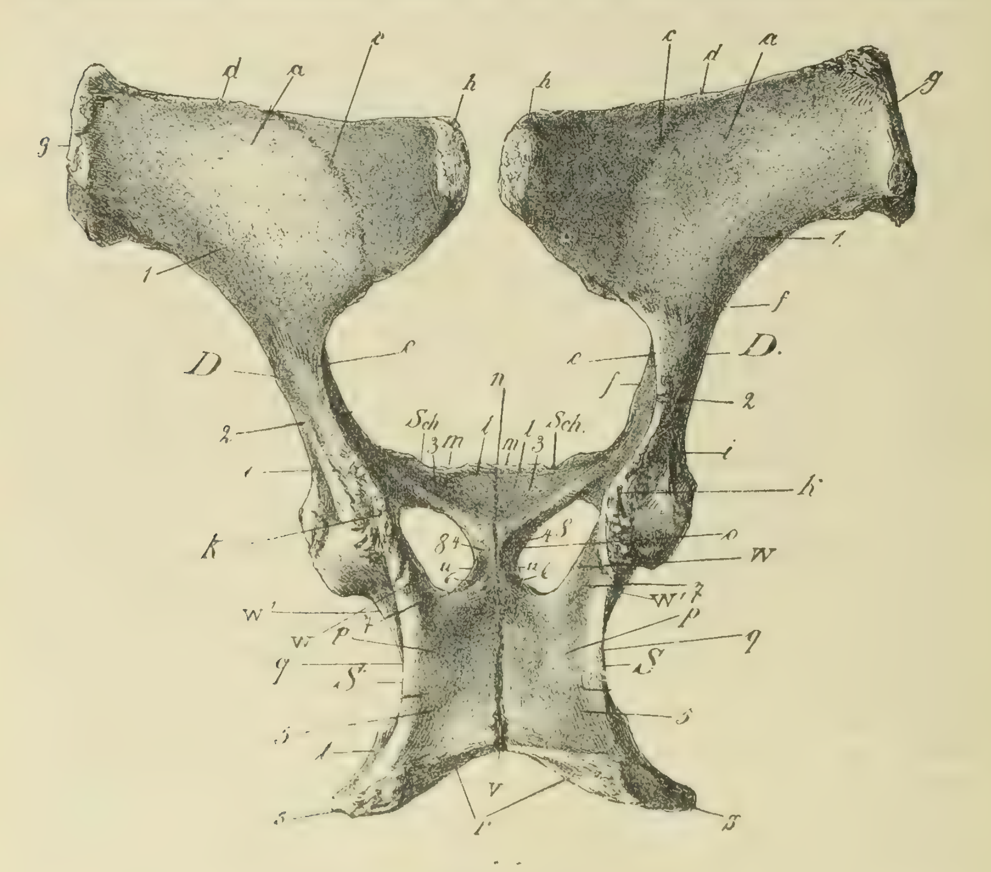
Das Darmbein entwickelt sich aus drei Stücken, von denen je eines für den Körper, den Kamm und für die Gelenkpfanne bestimmt ist, der dorsale Rand und dessen beide Winkel bleiben fast bis zur Beendigung des Wachsthums knorpelig, im zweiten Lebensjahre verschmilzt das Darmbein mit dem Scham- und Sitzbein.

B. Das Schambein.

Das **Schambein,** *Os pubis,* oder Schoossbein (Fig. 14, 15 u. 16, Sch) ist der kleinste der Knochen, welche das Beckenbein zusammensetzen; es bildet zusammen mit dem der anderen Seite den oralen Theil des sogenannten Beckenbodens und be-

steht aus dem Querast und dem medialen Ast, welche medial unter einem rechten Winkel zusammenstossen:

a) Der **Querast,** *Ramus transversalis s. horizontalis* (Fig. 14 u. 16, 3), geht von der Gelenkpfanne des Beckens, wo er sich mit dem Darm- und Sitzbein verbindet,



Figur 14. Beckenknochen der Stute, von der dorso-kaudalen Seite gesehen.
D. Darmbein, Sch. Schambein, S. Sitzbein.

1 Darmbeinschaufel, 2 Darmbeinsäule, a äussere Fläche des Darmbeins, c Linea arcuata externa, d Kamm des Darmbeins, e Beckenausschnitt, f lateraler Rand des Darmbeins, g lateraler Winkel des Darmbeins, h medialer Winkel des Darmbeins, i ventraler Winkel des Darmbeins, k Pfannenkamm.

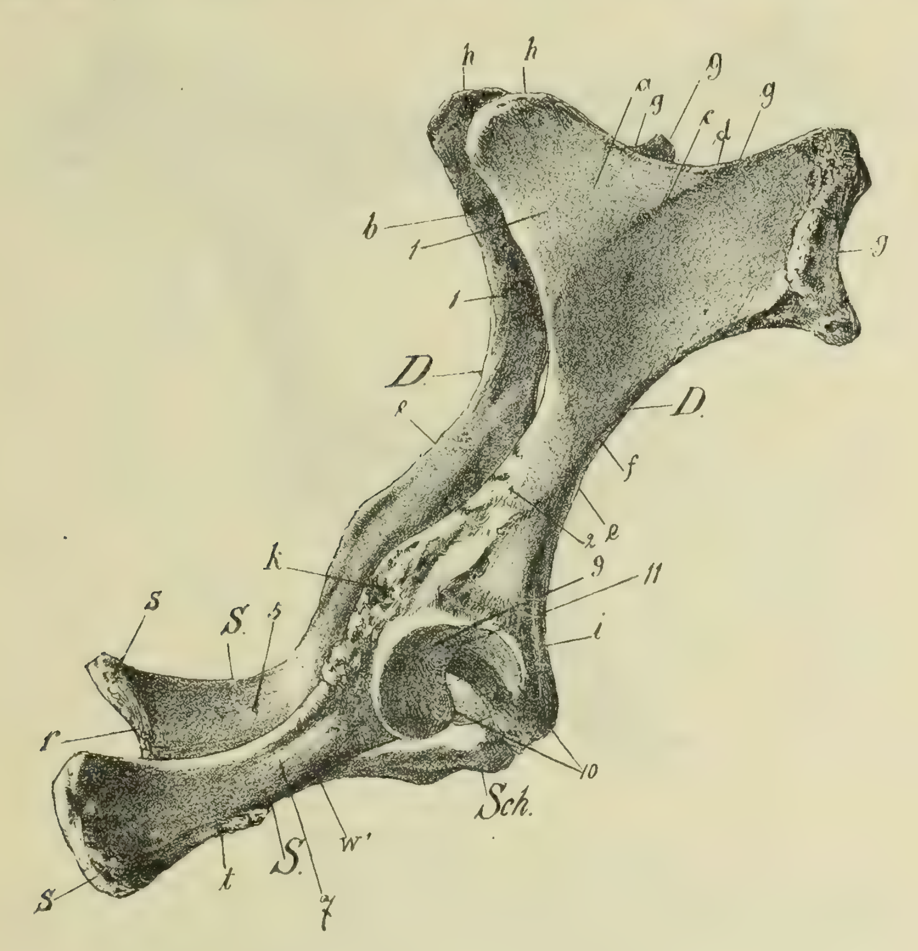
3 Querast des Schambeins, 4 medialer Ast des Schambeins, l dorsale Fläche des Querastes, m Kamm des Schambeins, n Schambeinfuge, o dorsale Fläche des medialen Schambeinastes.

5 kaudaler unpaariger Theil (Körper) des Sitzbeins, 6 medialer Ast des Sitzbeins, 7 lateraler Ast des Sitzbeins, p dorsale Fläche des unpaarigen Theils des Sitzbeins, q lateraler Sitzbeinausschnitt, r kaudaler Sitzbeinausschnitt, s Sitzbeinhöcker, t Sitzbeinkamm, u dorsale Fläche des medialen Sitzbeinastes, v Sitzbeinfuge, w dorsale, w′ laterale Fläche des lateralen Sitzbeinastes.

8 verstopftes Loch, 9 Gelenkpfanne des Beckens, 10 medialer Ausschnitt der Gelenkpfanne.

medialwärts und stösst in der Mittellinie des Körpers mit dem des anderseitigen Schambeins in der Schambeinfuge zusammen. Die dorsale Fläche (Fig. 14, l) ist glatt und senkt sich nach der Fuge zu, so dass sie mit der entsprechenden des anderseitigen Querastes zusammen eine Aushöhlung bildet. Die ventrale, rauhere,

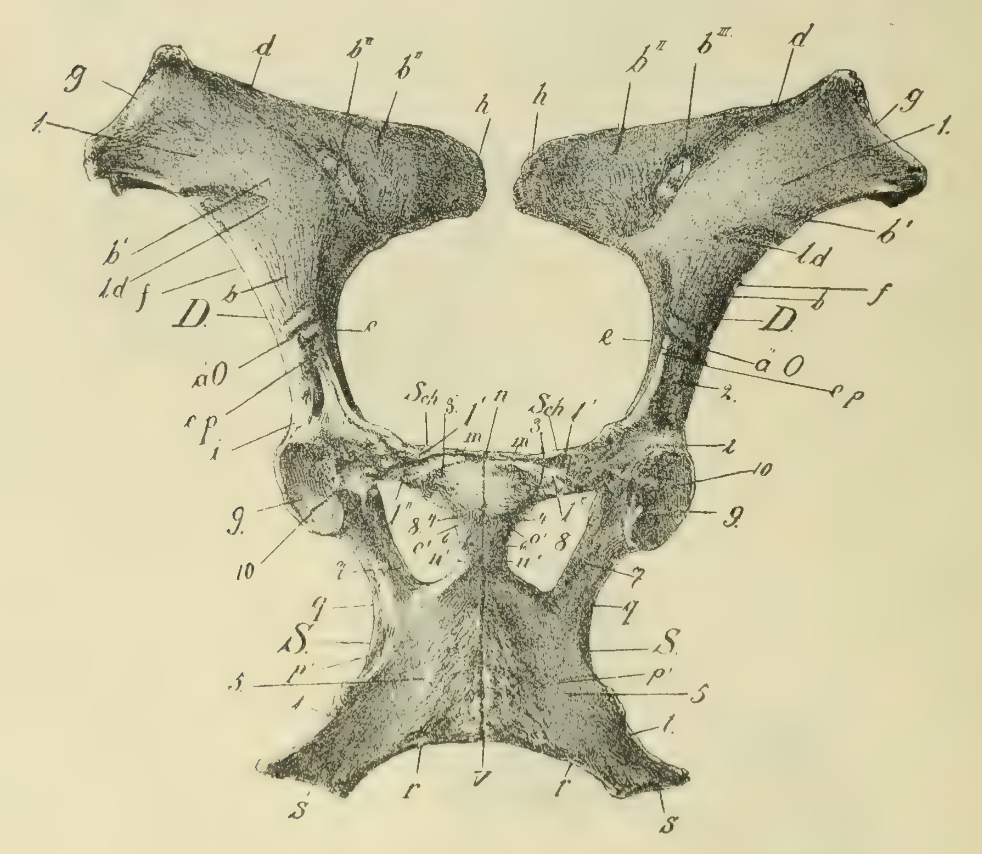
gewölbte Fläche (Fig. 16, l') enthält eine breite, seichte, in der Querrichtung verlaufende Furche zur Aufnahme eines Sehnenschenkels vom geraden Bauchmuskel (Fig. 16, l''); beide Flächen sind an ihren beiden Enden breiter als in der Mitte. Der orale, dicke rauhe Rand oder **Kamm des Schambeins,** *Crista ossis pubis* (Fig. 14 u. 16, m), verläuft ziemlich gerade und hat in der Nähe des lateralen Endes eine rauhe Beule, *Tuberculum pectineum,* und nahe der Fuge einen Höcker, *Tuberculum pubicum*; der kaudale Rand ist ausgehöhlt; der kurze dicke, zackig rauhe mediale Rand verbindet sich mit dem gleichnamigen des Schambeins der anderen Seite;



Figur 15. Beckenknochen der Stute von der rechten Seite gesehen.
D. Darmbein, Sch. Schambein, S. Sitzbein.
b innere Fläche des Darmbeins, 11 halbmondförmige Form der Gelenkfläche der Pfanne.
Im Uebrigen die Bezeichnungen wie in Figur 14.

b) der **mediale Ast,** *Ramus descendens* (Fig. 14 u. 16, 4), ist kurz und geht von dem medialen Ende des Querastes unmittelbar neben der Mittellinie des Körpers rückwärts. Die dorsale glatte Fläche (Fig. 14, o) dacht sich schräg nach dem eirunden Loche zu ab; die ventrale Fläche (Fig. 16, o') ist etwas gewölbt. Beide

Flächen gehen in die entsprechenden des medialen Astes des Sitzbeins und des Querastes über und verschmälern sich rückwärts. Der laterale Rand ist schwach ausgehöhlt; der mediale verhält sich wie der entsprechende des Querastes und wird rückwärts weniger dick. Die Verbindung der medialen Ränder der beiderseitigen Quer- und inneren Aeste bildet die **Schambeinfuge**, *Symphysis ossium pubis* (Fig. 14 u. 16, n), deren Verknöcherung schon frühzeitig und zwar an dem oralen Ende beginnt.



Figur 16. Beckenknochen der Stute, von der ventralen Seite gesehen.
D. Darmbein, Sch. Schambein, S. Sitzbein.
b innere Fläche des Darmbeins. b′ Pars iliaca, b″ Pars articularis, b‴ Pars auricularis der inneren Fläche, l d Rinne für die Lenden-Darmbeinarterie, ä O Rinne für die äussere umschlungene Oberschenkelarterie, e p Tuberculum psoadicum, l′ ventrale Fläche des Schambeins, l″ Sehnenrinne der ventralen Fläche, o′ ventrale Fläche des medialen Schambeinastes, p′ ventrale Fläche des unpaarigen Theils des Sitzbeins, u′ ventrale Fläche des medialen Sitzbeinastes.
Im Uebrigen die Bezeichnungen wie in Figur 14.

Das Schambein entwickelt sich aus drei Stücken, von denen je eines den Querast, den Gelenkpfannentheil und den Theil an der Schambeinfuge zu bilden bestimmt ist.

C. Das Sitzbein.

Das **Sitzbein**, *Ischium, Os ischii,* Gesässbein oder Tragbein (Fig. 14, 15 u. 16, S.), bildet mit dem der anderen Seite den kaudalen Theil des sog. Beckenbodens und besteht aus den beiden Aesten, welche sich rückwärts zu einer breiten unpaarigen Knochenplatte verbinden. Letztere ist als Kommissur der beiden Aeste beschrieben worden und kann an dem Becken der Hausthiere auch als Körper des Sitzbeins angesehen werden.

Der **kaudale unpaarige Theil** (Körper) — Fig. 14, 15 u. 16, 5 — hat die Gestalt eines unregelmässigen Vierecks. Seine dorsale Fläche — Fig. 14, p — ist glatt, schräg nach der Beckenfuge zu abgedacht, die ventrale Fläche (Fig. 16, p′) schwach gewölbt. Der laterale Rand ist dick, glatt, abgerundet und bildet zusammen mit der lateralen Fläche des lateralen Astes eine Aushöhlung, den **lateralen Sitzbeinausschnitt**, *Incisura ischiadica minor* (Fig. 14 u. 16, q), der vordere Rand ist ausgeschnitten; der mediale zackig-rauhe Rand verbindet sich mit dem entsprechenden des Sitzbeins der anderen Seite; der kaudale, wulstig-dicke Rand geht schräg nach aus- und rückwärts und bildet mit dem entsprechenden des anderseitigen Sitzbeins den **kaudalen Sitzbeinausschnitt**, *Arcus ossium pubis* (Fig. 14, 15 u. 16, r). An der Stelle, wo der kaudale und laterale Rand zusammenstossen, überragt eine starke Beule — **Sitzbeinhöcker**, *Tuber ischiadicum* (Fig. 14, 15 u. 16 s) — mit einem medialen dickeren und einem lateralen schwächeren Winkel aus- und rückwärts den Körper des Sitzbeins. Dieselbe geht in einen an der ventralen Fläche des Körpers oro-medialwärts verlaufenden Kamm — Sitzbeinkamm (Fig. 14, 15 u. 16, t) — über.

Der **laterale Ast des Sitzbeins** (Fig. 14, 15 u. 16, 7) ist stark, fast dreikantig, geht von dem Körper schräg oro-lateralwärts, bildet den grösseren Theil der Gelenkpfanne und verbindet sich in der letzteren mit dem Darm- und Schambein. Die dorsale Fläche (Fig. 14, w) ist glatt, gewölbt, etwas medialwärts gewendet, und geht in die innere Fläche des Darmbeins und in die dorsale des Sitzbeinkörpers über; die laterale ausgehöhlte Fläche (Fig. 14 u. 15, w′) wird von der dorsalen durch den dorso-lateralen Rand geschieden, welcher sich in den medialen Rand des Darmbeins fortsetzt und zusammen mit dem letzteren über der Gelenkpfanne den Pfannenkamm bildet. Rückwärts von demselben findet sich eine flache Rinne zur Aufnahme der Sehne des inneren Verstopfungsmuskels. Die ventrale Fläche ist glatt und geht ohne scharfe Grenze in die dorsale über.

Der **mediale Ast des Sitzbeins** (Fig. 14 u. 16, 6) ist viel schmäler und dünner als der laterale, geht neben der Mittellinie von dem Sitzbeinkörper vorwärts und verbindet sich mit dem medialen Ast des Schambeins. Die Flächen und Ränder dieses Astes stimmen mit den entsprechenden des medialen Schambeinastes im Wesentlichen überein. Die medialen Ränder des Körpers und des medialen Astes bilden durch ihre Vereinigung mit den entsprechenden der anderen Seite die **Sitzbeinfuge**, *Symphysis ossium ischii* s. *pubica* (Fig. 14 u. 16, v), welche später verknöchert als die Schambeinfuge.

Das Sitzbein entwickelt sich von zwei Verknöcherungspunkten aus, von denen einer für das Sitzbein selbst, der zweite für den Sitzbeinhöcker bestimmt ist.

Zwischen den Aesten des Sitz- und Schambeins bleibt eine grosse, fast runde Oeffnung — das **eirunde Loch**, **Verstopfungsloch** oder **verstopfte Loch**, *Foramen*

ovale, obturatorium s. obturatum (Fig. 14 u. 16, 8). Dasselbe wird durch den oralen Rand des Sitzbeinkörpers, den medialen Rand des lateralen Sitzbeinastes, den kaudalen Rand des Querastes des Schambeins und den lateralen Rand des medialen Scham- und Sitzbeinastes begrenzt.

Die **Gelenkpfanne**, *Acetabulum pelvis* (Fig. 15 u. 16, 9), zu deren Bildung die drei Knochen des Beckenbeins beitragen, ist eine länglich runde Vertiefung, deren oro-kaudaler Durchmesser den Querdurchmesser übertrifft. Sie nimmt den Gelenkkopf des Oberschenkelbeins auf und hat medial einen tiefen Ausschnitt (Fig. 15 u. 16, 10). Die mit Gelenkknorpel bekleidete Fläche der Pfanne erhält durch diesen Ausschnitt und durch eine an denselben sich anschliessende rauhe Stelle, an welcher namentlich das Schambein betheiligt ist, eine halbmond- oder bohnenförmige Gestalt (Fig. 15 u. 16, 11).

Die **Beckenhöhle** wird begrenzt: dorsal durch das Kreuzbein und die ersten vier Schwanzwirbel, ventral durch die beiden Scham- und Sitzbeine bezw. durch die auf denselben liegenden Weichgebilde, seitlich durch die beiden Darmbeine, die beiden breiten Beckenbänder und durch Muskeln. Der in die Beckenhöhle führende Beckeneingang stellt ein ventro-kaudalwärts geneigtes Halboval dar und wird umsäumt: dorsal durch das Vorgebirge und den oralen Rand beider Kreuzbeinflügel, seitlich durch die Linea arcuata interna und durch den Kamm in der Verlängerung des Tuberculum psoadicum, ventral durch den Kamm der Schambeine. Der Beckeneingang entspricht im Allgemeinen der Grenze zwischen dem noch in den Bereich der Bauchhöhle fallenden grossen und dem kleinen Becken des Menschen, welche an dem Becken der Hausthiere nicht deutlich gesondert sind. Der Beckenausgang ist enger als der Beckeneingang und wird durch den kaudalen Sitzbeinausschnitt, den kaudalen Rand der breiten Beckenbänder und den vierten Schwanzwirbel begrenzt.

Zur Bestimmung des Höhen- und Querdurchmessers des Beckeneinganges und der Beckenhöhle kommen folgende Linien in Betracht: die Conjugata vera und die Conjugata diagonalis bezeichnen die Entfernung zwischen dem Vorgebirge und dem oralen bezw. kaudalen Ende der Beckenfuge, den senkrechten Durchmesser des Beckeneinganges drückt eine senkrecht vom oralen Ende der Beckenfuge zur ventralen Fläche des Kreuzbeins gezogene Linie aus. Von den Querdurchmessern des Beckeneinganges verläuft der dorsale vom Ende des linken zum Ende des rechten Kreuzbeinflügels, der mittlere vom linken zum rechten Tuberculum psoadicum, der ventrale vom linken zum rechten Tuberculum pectineum. Dem mittleren Querdurchmesser der Beckenhöhle entspricht die Entfernung zwischen der Mitte des linken und des rechten Pfannenkammes, dem kaudalen Querdurchmesser der Beckenhöhle die Entfernung zwischen dem medialen Ende des linken und des rechten Sitzbeinhöckers.

Das Becken der weiblichen Thiere hat durchweg eine grössere Geräumigkeit, sowohl nach dem Höhen- wie nach dem Querdurchmesser, als das der männlichen. Bei der Stute ist der Boden des Beckens oralwärts abschüssig und ausgehöhlt, das Tuberculum pubicum nicht ausgeprägt, der Beckenausschnitt nicht besonders vertieft, der kaudale Sitzbeinausschnitt breit und flach; der senkrechte Durchmesser des Beckeneinganges trifft dorsal hinter das dritte Kreuzbeinloch, der mittlere Querdurchmesser hat eine bedeutende Breite und ist kürzer als die Conju-

gata vera. Bei dem Hengste ist der Boden des Beckens schwanzwärts abschüssig, das Tuberculum pubicum stark entwickelt, der Beckenausschnitt tiefer ausgehöhlt, der kaudale Sitzbeinausschnitt schmal und tief, der senkrechte Durchmesser des Beckeneinganges trifft dorsalwärts hinter das erste Kreuzbeinloch, die Conjugata vera ist grösser als der mittlere Querdurchmesser des Beckens. Bei Wallachen nähern sich die genannten Verhältnisse denen der Stute, wenn die Kastration in einem frühen Lebensalter ausgeführt worden ist, namentlich bleibt die Entwickelung des Tuberculum pubicum zurück und der kaudale Sitzbeinausschnitt wird breiter und flacher als beim Hengste.

Becken der Wiederkäuer.

Die beiden **Darmbeine** stehen mehr senkrecht und fast zueinander parallel. Auf der äusseren Fläche des Darmbeins ist bei dem Rind, statt der bogenförmig gekrümmten Linea arcuata externa eine nahe dem lateralen Rand und mit demselben fast parallel laufende Linie vorhanden. Zwischen dem rauhen und glatten Theil der inneren Fläche findet sich ein niedriger Kamm. Der mediale Winkel ist schwächer, weniger stark in die Höhe gebogen, weiter von dem entsprechenden der anderen Seite entfernt und überragt nicht die Dornfortsätze des Kreuzbeins. Der laterale Winkel hat eine sehr starke, in der Mitte breitere, nach den beiden Enden sich verschmälernde Beule. Die beiden **Sitz-** und **Schambeine** sind dorsal tief ausgehöhlt, so dass die dorsalen Flächen dieser Knochen zusammengenommen stark konkav, die ventralen stark konvex erscheinen. Ventral von dem oralen Theil der Beckenfuge findet sich ein starker Kamm. Der Querast des Schambeins verläuft etwas schräg mediokaudalwärts; das Tuberculum pectineum markirt sich stärker. Der Sitzbeinhöcker geht dorsal-, lateral- und medialwärts in drei starke, mit rauhen Beulen endigende Fortsätze über. Der dorso-laterale Rand des lateralen Sitzbeinastes ist scharf, die Rauhigkeit des Pfannenkammes kaum angedeutet, die Querfurche für die Sehne fehlt. Der kaudale Sitzbeinausschnitt ist dreieckig und tiefer als beim Pferd, das eirunde Loch sehr gross. Die mehr kreisrunde Gelenkpfanne hat einen nur schmalen Ausschnitt und wird durch eine rauhe Stelle in eine kleinere, zum Schambein, und in eine grössere, zum Darm- und Sitzbein gehörige Hälfte getheilt.

Bei der Kuh neigen sich die beiden Darmbeine weniger gegen einander, die dorsale Aushöhlung des Beckenbodens ist tiefer, der ventrale Kamm an der Beckenfuge, welche fast das Segment eines Kreises darstellt, stärker als beim Bullen.

Beim Schaf und bei der Ziege erscheint das Becken wegen der schrägeren Richtung der **Darmbeine** mehr gestreckt, die Linea arcuata externa tritt kammartig hervor; die dorsalen Flächen der **Scham-** und **Sitzbeine** bilden nur eine seichte Vertiefung. Der dorsale Fortsatz des Sitzbeinhöckers ist nur schwach angedeutet, der ventrale Kamm der Fuge fehlt; im Uebrigen stimmt das Becken mit dem des Rindes überein.

Becken des Schweins.

An dem stark gestreckten Becken wenden sich die Flächen des **Darmbeins** stark lateral- bezw. medialwärts; die Linea arcuata externa stellt einen flachen, nahe und fast parallel mit dem kaudalen Rande verlaufenden Kamm dar, kopfwärts von demselben erscheint die laterale Fläche grubig vertieft, die glatte innere Fläche schliesst etwas unter dem medialen Winkel eine rundliche, rauhe Stelle zur Verbindung mit dem Kreuzbein ein. Der Kamm ist konvex und wird in der Nähe des stark nach hinten gerichteten medialen Winkels, welcher verhältnissmässig weit von dem entsprechenden Winkel des anderseitigen Darmbeins entfernt ist, scharf. Der laterale Winkel ist nicht beulenartig verdickt, der Pfannenkamm hoch und scharf, der Beckenausschnitt sehr tief; das deutlich ausgeprägte Tuberculum psoadicum

liegt nahe dem Queraste des Schambeins. Die **Scham-** und **Sitzbeine** zusammen sind auf der dorsalen Fläche wenig ausgehöhlt; der Sitzbeinhöcker ist kaudalwärts abgerundet und hat lateral einen stumpfen Fortsatz; der kaudale Sitzbeinausschnitt ist tief. Die Pfanne hat einen schmalen, aber tiefen, dorsalwärts sich erweiternden Ausschnitt.

Becken der Fleischfresser.



Figur 17. Becken des Hundes von der linken und von der kaudalen Seite gesehen.
a Kamm des Darmbeins, b medialer Winkel des Darmbeins, c Beule des kaudalen Randes, d Beckenausschnitt, e lateraler Darmbeinwinkel, f oraler Rand des Darmbeins, h Darmbeinschaufel, i Darmbeinsäule, k Linea arcuata externa, l Verbindungsstelle für das Kreuzbein, m Kamm an der medialen Fläche des Darmbeins, o Gelenkpfanne, p Querast des Schambeins, q medialer Ast des Schambeins, r Tuberculum pectineum, s eirundes Loch, s' Rinne zur Anheftung des Verstopfungsmuskels, t Muskelleiste für die Anheftung des Seitwärtsziehers des Schwanzes, u Pfannenkamm, v Ausschnitt am lateralen Sitzbeinast, w Sitzbeinhöcker, x kaudaler Sitzbeinausschnitt.

Das Becken ist zwischen den beiden Gelenkpfannen breiter als zwischen den beiden fast sagittal gestellten **Darmbeinschaufeln** (Fig. 17, h), der Darmbeinkamm (Fig. 17, a) konvex, der laterale Darmbeinwinkel (Fig. 17, e) ziemlich scharf, der mediale Darmbeinwinkel (Fig. 17, b) gewulstet und in die Länge gezogen. Beide Winkel sind nicht scharf abgesetzt, sondern verstreichen allmählich in den dicken abgerundeten kaudalen bezw. oralen Rand, an ersterem findet sich dorsalwärts von dem flachen Beckenausschnitt (Fig. 17, d) eine kleine Beule (Fig. 17, c). Die laterale Darmbeinfläche ist ausgehöhlt, die Linea arcuata externa (Fig. 17, k) wenig ausgeprägt, der Pfannenkamm (Fig. 18, u) schwach und abgerundet. Das Tuberculum psoadicum wird durch einen Kamm an der medialen Fläche des Darmbeins (Fig. 17, m) ersetzt. Die **Scham-** und **Sitzbeine** bilden einen nur schwach ausgehöhlten Beckenboden, der Sitzbeinhöcker (Fig. 17, w) einen langgezogenen lateralwärts vorspringenden Kamm, der kaudale Sitzbeinausschnitt (Fig. 17, x) ist breit; die Gelenkpfanne (Fig. 17, o) besitzt medial einen ziemlich starken Ausschnitt.

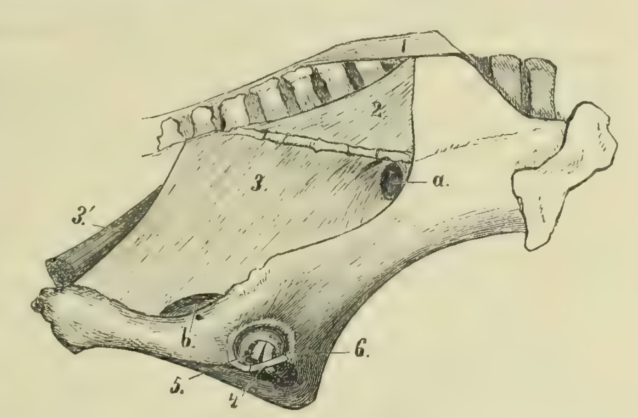
Bänder des Beckens.

Die Verbindung der beiden Beckenbeine in der ventralen Mittellinie durch Knorpel bildet die **Beckenfuge**, *Symphysis pelvis*, welche bei älteren Thieren vollständig verknöchert. Dieselbe wird an beiden Flächen durch quer über dieselbe verlaufende Bandfasern, *Lig. arcuatum*, verstärkt. Mit dem Namen Verstopfungsband, *Lig. obturatorium* s. *Membrana obturatoria*, bezeichnet man die an den Rand des eirunden Loches sich festsetzende Bindegewebsschicht zwischen dem inneren und äusseren Verstopfungsmuskel.

Mit dem Kreuzbein verbindet sich jedes Beckenbein durch folgende Bänder:

1. Das **dorsale Kreuz-Darmbeinband**, *Lig. iliosacrum breve* (Fig. 18, 1), geht vom kaudalen Rand des medialen Darmbeinwinkels zu den Spitzen der Dornfortsätze des Kreuzbeins.

2. Das **seitliche Kreuz-Darmbeinband**, *Lig. iliosacrum longum* (Fig. 18, 2) bildet eine dreieckige, glänzende gelbliche Bandausbreitung, welche sich einerseits an den medialen Rand des Darmbeins von dem medialen Winkel des letzteren bis zur ventralen Fläche des Kreuzbeins, andererseits an den Seitenrand des Kreuzbeins befestigt, und dorsal in das vorige Band übergeht.



Figur 18. Bänder des Beckens des Pferdes von rechts gesehen.
1 Dorsales Kreuz-Darmbeinband, 2 seitliches Kreuz-Darmbeinband, 3 3′ breite Beckenbänder, a Spalte für den Hüftnerven, b Spalte für die Sehne des Musculus obturator internus.

3. Das **Kapselband des Kreuz-Darmbeingelenkes** ist sehr kurz und heftet sich an die Ränder der einander zugewendeten Gelenkflächen der dorsalen Fläche des Kreuzbeinflügels und der inneren Fläche des Darmbeins an.

4. Das **ventrale Kreuz-Darmbeinband**, *Lig. laterale anticum,* besteht aus sehr kurzen starken Fasern, welche zwischen den rauhen Stellen der inneren Fläche des Darmbeins und der dorsalen Fläche des Kreuzbeinflügels verlaufen, das vorher genannte Kapselband einschliessen, mit demselben sehr innig verbunden sind und an den Rändern des Kreuzbeinflügels mit dem Periost verschmelzen.

Die Verbindung des Darmbeins mit dem Kreuzbein durch die beiden zuletzt genannten Bänder bildet ein sehr straffes Gelenk, welches nur eine äusserst geringfügige Bewegung gestattet.

5. Das **breite Beckenband**, Kreuz-Sitzbeinband, *Lig. tuberoso- et spinoso-sacrum,* ist eine hautartige Bandausbreitung (Fig. 18, 3 3′), welche den Raum zwischen Kreuz-, Darm- und Sitzbein ausfüllt, die Beckenhöhle von den Seiten schliesst und mehreren Muskeln Anheftung gewährt. Es befestigt sich an den Seitenrand des Kreuzbeins und der beiden ersten Schweifwirbel, am Pfannenkamm und am medialen Rand des Darmbeins; am lateralen Rand des Sitzbeins bis zum Sitzbeinhöcker, kaudalwärts geht es in den Musc. semimembranosus und in dessen Sehne über. Zwischen dem Band und dem Darm- bezw. Sitzbein bleiben mehrere Spalten zum Durchtritt von Sehnen, Gefässen und Nerven (Fig. 18, a, b).

Bei den Fleischfressern findet sich statt der Bandausbreitung ein schmales, jedoch starkes Band, welches sich einerseits an den Seitenrand des Kreuzbeins nahe dem kaudalen Ende desselben, andererseits an den Sitzbeinhöcker befestigt.

II. Knochen des Kopfes.

Die Knochen des Kopfes werden in **Schädelknochen**, *Ossa cranii,* und **Gesichtsknochen**, *Ossa faciei,* eingetheilt [1]). Die am aboralen Theil des Kopfes gelegenen Schädelknochen umschliessen eine Höhle, — die **Schädelhöhle**, *Cranium,* — welche das Gehirn mit seinen Häuten enthält, während die Gesichtsknochen den nasalen Theil des Kopfes und die Grundlage der Maulhöhle und der Nasenhöhlen bilden. Ein Knochen des Gesichts — der Unterkiefer — verbindet sich durch ein Gelenk, ein zweiter — das Zungenbein — durch Synchondrosis mit einem Schädelknochen, alle übrigen Knochen des Kopfes sind durch Nähte vollkommen unbeweglich verbunden. Die Nähte der Schädelknochen verknöchern fast vollständig bis zum fünften, die der Gesichtsknochen bis zum neunten Lebensjahr. Bei den Beschreibungen der Knochen des Kopfes ist der Kopf stets horizontal gestellt gedacht.

Die Kopfknochen gehören durchweg zu den platten Knochen, die zwischen den Tafeln der kompakten Substanz befindliche Diploë fehlt an dem Felsenbein fast ganz, ist an vielen Stellen sehr dünn und wird an anderen durch mehr oder weniger umfangreiche Lufthöhlen, *Sinus,* ersetzt.

Die Nähte, welche die Kopfknochen verbinden, haben theils bestimmte Namen erhalten, theils werden sie nach den aneinander grenzenden Knochen bezeichnet.

Zu den primordialen Knochen, welche sich in ähnlicher Weise wie das Achsenskelet aus einer ungegliederten Knorpelkapsel (knorpeliges Primordialcranium) entwickeln, gehören diejenigen, welche die Basis und die Seitenwände der Schädelhöhle zusammensetzen. Aus den fötalen Kiemenbogen entstehen das Zungenbein und die Gehörknöchelchen, ebenso ein stäbchenförmiger knorpeliger Fortsatz der letzteren — der Meckel'sche Knorpel —, welcher später von dem Unterkiefer verdrängt wird. Die Knochen der Schädeldecke und die Gesichtsknochen sind zu den sekundären oder Deckknochen zu rechnen.

1. Schädelknochen.

Die Schädelhöhle wird von vier unpaarigen Knochen — Keilbein, Hinterhauptsbein, Zwischenscheitelbein und Siebbein — und von drei Paaren paariger Knochen — Scheitelbeine, Stirnbeine und Schläfenbeine — umgrenzt.

a) Das Keilbein.

Das **Keilbein**, *Os sphenoideum* (Fig. 19, K), — Grundbein, wespenförmiges Bein, vielgestaltiges Bein oder Flügelbein — ist ein unpaariger Knochen, welcher den grössten Theil der Schädelgrundfläche bildet. Er grenzt kaudal an das Hinterhaupts-

[1]) Die einzelnen Knochen können nur an den Köpfen jugendlicher Thiere durch das sogenannte Sprengen voneinander getrennt werden. Zu diesem Zweck werden die Höhlen des von allen Weichtheilen incl. der Knochenhaut befreiten Kopfes mit Erbsen oder Bohnen gefüllt und der Kopf nach Verstopfung der Oeffnungen in Wasser gelegt. Die ausdehnende Kraft der aufquellenden Erbsen oder Bohnen löst die Nahtverbindungen der einzelnen Knochen und sprengt den Kopf. Köpfe ungeborener Thiere zerfallen bei der Maceration ohne Anwendung der durch das Quellen der Erbsen vermittelten ausdehnenden Kraft.

bein, lateral an die Schläfenbeine und Stirnbeine, oral an das Siebbein, ventral und oral an die Gaumenbeine, Flügelbeine und an das Pflugscharbein und besteht bis zum Alter von zwei Jahren aus zwei durch einen Fugenknorpel — **Keilbeinfuge**, *Synchondrosis intersphenoides,* — verbundenen Knochen. Dieselben werden als kaudales Keilbein, **Basisphenoid**, und orales Keilbein, **Praesphenoid**, bezeichnet. Jedes dieser beiden Stücke wird durch den Körper und durch zwei Flügel gebildet; die Temporalflügel gehören zu dem Basi-, die Orbitalflügel zu dem Praesphenoid. Das Basisphenoid setzt sich oro-ventralwärts in die Flügelfortsätze fort. Die nachstehende Beschreibung bezieht sich auf das durch die Verschmelzung der genannten beiden Stücke fertiggestellte Keilbein.

Der **Körper**, *Corpus sphenoidale* s. *diaphysis ossis sphenoidei,* der in der Mittellinie gelegene dickste Theil des Knochens, hat eine unregelmässig vierseitige Gestalt; er besteht aus schwammiger Knochensubstanz und einer verhältnissmässig dünnen, kompakten Knochenrinde. Die dorsale Fläche, Innenfläche, ist seicht ausgehöhlt, auf der oralen, sich deutlich absetzenden Hälfte ruhen die nasalen Gehirnlappen; an der kaudalen Hälfte findet sich eine seichte rundliche Grube, — **Türkensattel**, *Sella turcica,* — welche den Gehirnanhang aufnimmt und daher auch als *Fossa hypophyseos* bezeichnet wird. Die Lehne des Türkensattels, d. h. eine Hervorragung am kaudalen Rande der Grube ist undeutlich, rechts und links wird der Türkensattel von einer undeutlichen Rinne zur Aufnahme der inneren Kopfarterie, *Sulcus caroticus,* begleitet. Am kaudalen Rande des oralen Keilbeins ist eine spaltförmige Grube — Sehspalte, Sehgrube, *Fossa optica,* — vorhanden, aus welcher an jeder Seite ein Kanal — das **Sehloch**, *Foramen opticum,* schräg oro-lateralwärts in die Augenhöhle führt. Von der Mitte des oralen Randes der dorsalen Fläche entspringt ein kurzer, hakenförmiger Fortsatz, — der **Keilbeinschnabel**, *Rostrum sphenoidale,* — welcher in den Hahnenkamm des Siebbeins übergeht und ventral eine dünne Knochenplatte — den **Keilbeinkamm**, *Crista sphenoidalis,* — trägt. Die ventrale Fläche, Aussenfläche, ist gewölbt und in der Nähe des oralen Endes, wo sie sich mit den Flügelbeinen und dem Pflugscharbein verbindet, rauh. Das kaudale Ende verbindet sich durch eine Fuge, *Synchondrosis spheno-occipitalis,* mit dem Grundtheil des Hinterhauptsbeins. Am oralen Ende finden sich die beiden **Keilbeinhöhlen**, *Sinus sphenoidales,* welche mit der Oberkieferhöhle derselben Seite in Verbindung stehen und von einer Schleimhaut ausgekleidet werden. Dieselben werden in der Mittellinie des Kopfes durch eine Knochenplatte, welche in den Keilbeinkamm übergeht, von einander getrennt.

Die vier **Flügel** des Keilbeins, welche fast nur aus kompakter Knochensubstanz bestehen und nur nahe dem Körper etwas Diploë einschliessen, sind:

1. Die beiden **Schläfenflügel**, *Alae magnae* s. *temporales* (Fig. 19, 6). Dieselben sind fast viereckig und wenden sich von der kaudalen Hälfte des Körpers schräg dorso-lateralwärts. Die innere Fläche hat nahe dem Körper eine breite, tiefe Rinne, welche medial durch eine schwächer, lateral durch eine stärker vorspringende Leiste begrenzt wird und den Oberkieferast des fünften Nerven aufnimmt. Medial von dieser Rinne findet sich an der Grenze des Körpers eine zweite schmälere, undeutlicher abgesetzte, in welcher der dritte und sechste Nerv, sowie der Augenast des fünften Nerven verlaufen. An der Leiste, welche die laterale Nervenrinne lateral begrenzt, ist in der Regel, jedoch nicht konstant, eine sehr schmale Furche für den

vierten Nerven vorhanden. Der lateral von den Rinnen gelegene Theil der inneren Fläche zeigt eine flache Vertiefung, welche den Lobus piriformis des Grosshirns aufnimmt. Die äussere Fläche ist glatt und trägt zur Bildung der Schläfengrube bei. Der kaudale Rand ist scharf und begrenzt das gerissene Loch, der orale Rand verbindet sich mit dem kaudalen Rand der Augenhöhlenflügel, der laterale mit der Schuppe des Schläfenbeins.

2. Die beiden **Augenhöhlenflügel**, *Alae parvae* s. *orbitales,* entspringen jederseits mit zwei Wurzeln, zwischen denen der Sehnervenkanal verläuft, von der oralen Hälfte des Körpers, überragen bedeutend die Schläfenflügel, legen sich mit ihrem kaudalen Rande über die letzteren und schieben sich in den Keilbeinausschnitt des Stirnbeins ein. Die innere der Schädelhöhle zugewendete Fläche enthält zahlreiche seichte, rundliche Vertiefungen, Fingereindrücke, *Impressiones digitatae,* die Aussenfläche trägt zur Bildung der Augenhöhle und der Schläfengrube bei. Sie decken an ihrem kaudalen Rande zwei durch eine sehr dünne, meist unvollständige, häufig fehlende Knochenplatte getrennte Kanäle in der Verlängerung der oben erwähnten Nervenrinnen an der Innenfläche der Schläfenflügel. Der dorsale Kanal ist die **Augenhöhlenspalte** oder das Augenhöhlenloch, *Fissura orbitalis superior,* der ventrale das **runde** oder **Kinnbackenloch**, *Foramen rotundum,* beide Kanäle öffnen sich nahe dem oralen Ende des Keilbeins. Dorso-lateral von der Augenhöhlenspalte findet sich in der Regel, jedoch nicht immer, ein sehr enges Loch für den vierten Nerven. Die Augenhöhlenflügel verbinden sich mit der Schuppe des Schläfenbeins und mit dem Stirnbein.

Der dorsale Winkel, in welchem beide Ränder der Augenhöhlenflügel zusammenstossen, bleibt bis zum dritten Lebensjahr knorpelig und wird von einem Falz des Stirnbeins aufgenommen, welcher bei jungen Thieren mitunter zu einer Spalte des Stirnbeins führt. Ausnahmsweise ragt dieser Winkel der Augenhöhlenflügel durch die Spalte nach aussen, entwickelt sich stärker als gewöhnlich und giebt Veranlassung, dass auf dem Stirnbein kleine, einem Hornzapfen ähnliche Fortsätze — sogenannte Stirnhörner — entstehen.

Der orale Rand besitzt in der Nähe des Körpers einen halbrunden Ausschnitt, welcher zusammen mit einem Ausschnitt des angrenzenden Stirnbeinrandes das **Siebbeinloch**, *Foramen ethmoidale,* bildet. Der Raum zwischen den oralen Rändern der beiderseitigen Augenhöhlenflügel ist zur Aufnahme des Siebbeins bestimmt — **Siebbeinausschnitt**, *Incisura ethmoidalis.*

Die beiden **Flügelfortsätze**, *Processus pterygoidei* (Fig. 19, 8), sind seitlich stark zusammengedrückt, oro-ventral- und etwas lateralwärts gerichtet. Sie entspringen mit je einer Wurzel vom Körper und von den Schläfenflügeln. Zwischen beiden Wurzeln bleibt ein Kanal zum Durchtritt der inneren Kinnbackenarterie — **Flügelloch**, *Foramen pterygoideum* (Fig. 19, 9), —, aus welchem ein engerer, zur Aufnahme einer tiefen Schläfenarterie bestimmter Kanal — **kleines Flügelloch** — dorso-lateralwärts nach der Schläfengrube führt. Die mediale Fläche und der orale Rand der Flügelfortsätze sind rauh und verbinden sich mit dem Flügelbein und Gaumenbein. Zwischen dem Körper des Keilbeins und dem Ursprung der Flügelfortsätze findet sich eine seichte Furche, welche zusammen mit einer Furche der Flügel- und Gaumenbeine den engen Kanal für den Vidi'schen Nerven bildet. Dieser Kanal beginnt mit einer engen Oeffnung zwischen den genannten Theilen in der Augenhöhle und endet mit einer eben solchen Oeffnung zwischen den Flügelfortsätzen des Keilbeins und dem kaudalen Ende der Flügelbeine. An das letztere Ende schliesst sich eine

sehr seichte Rinne an, welche sich an der ventralen Fläche zwischen dem Körper des Keilbeins und den Schläfenflügeln fast bis zum Rand des gerissenen Loches bemerklich macht. Am Grunde der Flügelfortsätze springt von der lateralen Fläche der letzteren, an der Grenze zwischen Augenhöhle und Schläfengrube eine Leiste — **Flügelleiste**, Flügelgräte, *Crista alae magnae,* vor, welche die nasalen Oeffnungen des Sehlochs, des runden Loches und der Augenhöhlenspalte verdeckt. Dieselbe dient zur Anheftung von Muskeln des Augapfels und des inneren Hebers des oberen Augenlides.

b) Das Hinterhauptsbein.

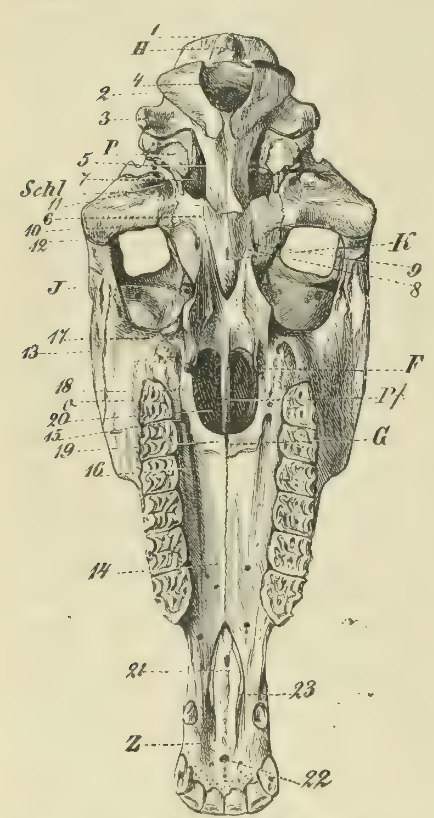
Das **Hinterhauptsbein**, *Os occipitale* (Fig. 19, 20 u. 21, H), ist ein unpaariger, zum grössten Theil aus schwammiger Substanz bestehender Knochen. Es verbindet sich mit dem ersten Halswirbel zu einem unvollständigen Wechselgelenk und grenzt dorso-oralwärts an die Scheitelbeine und an das Zwischenscheitelbein, seitlich an die Schläfenbeine, oro-ventralwärts an das Keilbein. Es besteht aus vier Stücken — aus der Schuppe, den beiden Seitentheilen und dem Grundtheil —, welche bis einige Monate nach der Geburt durch dünne Schichten von Nahtknorpel getrennt bleiben.

Die **Schuppe**, *Squama occipitis*, *Os supraoccipitale* (Fig. 19 u. 20, 1), bildet den dorsalen Theil des Hinterhauptsbeins und trägt zur Bildung des Daches und des Nackentheils vom Schädel bei. Die dorsale Stirnfläche ist etwas gewölbt, bei jüngeren Thieren glatt und hat bei älteren Thieren median einen niedrigen Kamm, *Crista sagittalis,* derselbe geht halswärts in den **Quer-** oder **Genickfortsatz,** *Spina* s. *Protuberantia occipitalis externa* (Fig. 21, 1), über. Letzterer trennt die Stirnfläche von der Genickfläche, hat in der Mitte, wo er am dicksten ist, eine seichte Vertiefung und wendet sich bogenförmig zuerst lateral-, dann ventralwärts, um in die Leiste der Schuppe des Schläfenbeins überzugehen. Die Genickfläche ist rauh, etwas ausgehöhlt, hat unmittelbar hinter dem Genickfortsatz einen rauhen Kamm — Hinterhauptsstachel oder **Nackenfortsatz**, *Spina occipitalis* — und ventral von demselben eine breite rauhe Grube zur Befestigung des strangförmigen Theils des Nackenbandes. Die Schädelhöhlenfläche ist glatt und stellt eine Grube zur Aufnahme des kleinen Gehirns dar. Der dicke nasale Rand der Stirnfläche verbindet sich durch die **Lambdanaht**, *Sutura lambdoidea,* mit den Scheitelbeinen und dem Zwischenscheitelbein. Der ventrale Rand der Genickfläche bildet einen stumpfen Winkel, verbindet sich mit den beiden Seitentheilen und reicht fast bis zum grossen Hinterhauptsloch. An diesem Rand tritt die Verschmelzung der vier Stücke, aus denen das Hinterhauptsbein ursprünglich besteht, am spätesten ein.

Die beiden **Seitentheile**, *Partes laterales, Ossa exoccipitalia,* liegen ventral von der Schuppe. Der dorsale Rand verbindet sich mit der Schuppe, der ventrale Rand liegt frei und umsäumt den dorsalen und seitlichen Theil des Hinterhauptslochs, der mediale Rand verbindet sich dorsal mit dem Seitentheil der anderen Seite, ventral mit dem Grundtheil. Lateralwärts verbinden sich die Seitentheile mit den Schläfenbeinen; an denselben finden sich folgende Fortsätze:

a) Die beiden **Knopffortsätze**, *Condyli occipitales* (Fig. 19 u. 20, 2), sind schräg gestellte, abgerundete Gelenkerhabenheiten, welche in der Mittellinie ventral, wo

sie in den Grundtheil übergehen, durch eine tiefe Furche, *Incisura intercondyloidea,* dorsal dagegen durch die ganze Breite des Hinterhauptslochs von einander getrennt werden.



Figur 19. Kopf des Pferdes von der basalen Fläche aus gesehen.
H Hinterhauptsbein, 1 Schuppe, 2 Knopffortsatz, 3 Drosselfortsatz des Hinterhauptsbeins, 4 grosses Hinterhauptsloch, 5 Grundtheil des Hinterhauptsbeins, K Keilbein, 6 Schläfenflügel des Keilbeins, 7 gerissenes Loch, 8 Flügelfortsatz, 9 Flügelloch des Keilbeins, P Paukentheil des Felsenbeins, Schl Schläfenbein (Jochfortsatz desselben), 10 Gelenkgrube für den Unterkiefer, 11 hinterer Gelenkfortsatz, 12 Jochbrücke, J Jochbein, 13 Jochleiste, O Oberkieferbein, 14 Gaumenfortsatz des Oberkieferbeins, 15 Gaumenloch, 16 Gaumenrinne, 17 Beule des Oberkieferbeins, G Gaumenbein, 18 vertikaler, 19 horizontaler Theil des Gaumenbeins, 20 Choane, F Flügelbein, Pf Pflugscharbein, Z Zwischenkieferbein, 21 Gaumenfortsatz des Zwischenkieferbeins, 22 Schneidezahnloch, 23 Gaumenspalte.

b) Die beiden **Drosselfortsätze**, *Processus jugulares* (Fig. 19 u. 20, 3), liegen lateral von den Gelenkfortsätzen, von denen sie durch einen tiefen Ausschnitt getrennt werden, und sind zur Anheftung von Muskeln bestimmt. Sie krümmen sich hakenartig ventral- und etwas rückwärts und enden mit einer stumpfen Spitze. Nahe dem Ursprung verbinden sie sich an ihrer lateralen Fläche und an ihrem oralen Rande mit den Schläfenbeinen.

Dorsal von jedem Knopffortsatz liegt eine seichtere, ventral von demselben eine tiefere Grube — die dorsale und ventrale **Knopfgrube**, *Fossa condyloidea superior et inferior.* In der ventralen Knopfgrube findet sich ein grosses Loch — das Loch des **Knopffortsatzes**, Knopfloch, *Foramen condyloideum.*

Der **Grundtheil**, *Pars basilaris, Os basioccipitale* (Fig. 19, 5), — Körper des Hinterhauptsbeins — ist der ventrale Theil des Knochens, schiebt sich zwischen die beiden Seitentheile ein und trägt zur Bildung der Schädelgrundfläche bei. Die dorsale (innere) Fläche des fast prismatischen Grundtheils hat am oralen Ende eine sehr seichte querovale Grube, auf welcher die Brücke ruht, auf dem übrigen Theil liegt das verlängerte Mark. In der Mitte der äusseren (ventralen) gewölbten Fläche findet sich eine breite Leiste. Die scharfen Seitenränder begrenzen medial das **gerissene Loch**, *Foramen lacerum* s. *jugulare* (Fig. 19, 7), dessen oraler Rand durch die Schläfenflügel des Keilbeins, dessen lateraler Rand durch den Felsentheil des Schläfenbeins gebildet wird. Das gerissene Loch hat an seinem oralen Rand die bedeutendste Breite und je einen Ausschnitt für den Austritt des Unterkieferastes vom fünften Gehirnnerven und für den Eintritt der inneren Kopfarterie.
Medial von beiden Seitenrändern läuft unmittelbar neben denselben an der Innen-

fläche des Grundtheils eine schmale Rinne zur Aufnahme des unteren Felsenbeinblutleiters. Das kaudale Ende des Grundtheils verbindet sich mit den beiden Seitentheilen und trägt zur Begrenzung des Hinterhauptsloches bei, das orale Ende verbindet sich durch eine Fuge mit dem Keilbeinkörper, nahe demselben findet sich an der ventralen Fläche eine flache zweitheilige Beule, *Tuberculum pharyngeum*, zur Anheftung der Kopfbeuger und an der dorsalen Fläche eine schwache Leiste, *Crista spheno-occipitalis*.

Das grosse **Hinterhauptsloch**, *Foramen occipitale magnum* (Fig. 19, 4), durch welches das verlängerte Mark bei seinem Uebergang in das Rückenmark aus der Schädelhöhle tritt, wird ventral durch den Grundtheil, rechts, links und dorsal durch die Seitentheile begrenzt. Der Querdurchmesser des grossen Hinterhauptsloches ist etwas grösser als der vertikale Durchmesser.

c) Das Siebbein.

Das **Siebbein**, *Os ethmoideum* s. *cribrosum*, — Riechbein — ist ein unpaariger Knochen, welcher, zwischen die Stirnbeine und die Augenhöhlenflügel des Keilbeins eingeschoben, die Schädelhöhle nach den Nasenhöhlen zu schliesst und sich ausserdem mit den Gaumenbeinen und dem Pflugscharbein verbindet. Es zerfällt in den Körper und in die beiden Seitentheile, letztere ragen tief in die Stirn- und Nasenhöhlen hinein.

Der **Körper** besteht aus der Siebplatte und der senkrechten Platte. Die **Siebplatte**, *Lamina cribrosa*, verbindet sich an ihrem Rand mit den Stirnbeinen und den Augenhöhlenflügeln des Keilbeins, sie füllt den Siebbeinausschnitt des letzteren aus und steigt etwas schräg oralwärts zu den Stirnbeinen auf. Die nasale Fläche ist schwach gewölbt, an dieselbe befestigen sich die beiden Seitentheile, die Schädelhöhlenfläche schliesst zwei tiefe, länglich-runde Gruben — **Siebbeingruben**, *Fossae ethmoidales*, — ein, welche durch einen mittleren, ventral in den Keilbeinschnabel übergehenden Kamm — **Hahnenkamm**, *Crista galli*, — von einander getrennt werden. Jede Siebplatte wird von zahlreichen kleinen Löchern, *Foramina cribrosa*, durchbohrt, welche zu den blasigen Höhlungen der Seitentheile führen. Dicht rückwärts von dem Seitenrande der Siebplatte durchbohrt das Siebbeinloch die Seitenwand der Schädelhöhle, die durch dasselbe in die letztere tretenden Nerven gelangen durch ein Loch der Siebbeingruben in die Nasenhöhle. Die **senkrechte** (mediane) **Platte**, *Lamina perpendicularis*, trennt die beiden Seitentheile des Siebbeins von einander und geht, bei jüngeren Thieren weiter rückwärts als bei älteren, unmerklich in die knorpelige Nasenscheidewand über. Die rechte und linke Fläche sind, wie alle Theile des Siebbeins, mit Ausnahme der Schädelhöhlenfläche der Siebplatte, mit einer Fortsetzung der Nasenschleimhaut bekleidet, der dorsale, flächenartig breite Rand verbindet sich mit der Stirnnaht, der ventrale mit dem Pflugscharbein; der kaudale Rand bildet den Hahnenkamm.

Die beiden **Seitentheile** oder **Labyrinthe**, *Massae laterales* s. *Labyrinthi* s. *Praefrontalia*, befestigen sich an die Siebplatte und bilden zu jeder Seite der von ihnen durch einen schmalen Zwischenraum getrennten senkrechten Platte eine stumpfkegelförmige Zusammenhäufung ungleich grosser Knochenblasen — **Siebbeinzellen**, *Cellulae ethmoidales*, —, deren Wände aus sehr dünnen, dütenförmig zusammengerollten Knochenblättchen bestehen. Jedes Labyrinth wird von einer sehr dünnen, po-

rösen Knochenlamelle umgeben, deren lateraler Theil — die Papierplatte, *Lamina papyracea,* — durch schwache Knochenspangen mit den benachbarten Knochen zusammenhängt, bei den Einhufern jedoch nicht zur Begrenzung der Augenhöhle beiträgt. Kleine spaltförmige Oeffnungen führen nahe der Siebplatte in das Innere der nasalwärts blind endigenden Siebbeinzellen, deren Zahl über hundert beträgt. Von den gruppenweise zusammengehäuften, durch enge Gänge, *Meatus ethmoidales,* von einander getrennten Siebbeinzellen sind die am meisten ventralwärts liegenden die kleinsten, von da werden die Zellen dorsalwärts immer grösser, und als die umfangreichste Siebbeinzelle kann die dorsale Nasenmuschel (s. Nasenmuscheln) angesehen werden. Zwischen der dorsalen Nasenmuschel und den Gruppen der Siebbeinzellen liegt eine grössere, als mittlere Nasenmuschel, *Concha media,* bezeichnete Knochenblase. Das kaudale schmale Ende derselben ist an die Siebplatte befestigt, das nasale, blasenartig aufgetriebene, sich etwas ventralwärts krümmende Ende ragt über das Labyrinth hinaus. Durch eine schmale Spalte steht die mittlere Muschel mit der Oberkieferhöhle in Verbindung.

d) Das Zwischenscheitelbein.

Das **Zwischenscheitelbein**, *Os interparietale* s. *Wormianum,* — Zwickelbein oder Sichelbein — ist ein kleiner unpaariger Knochen, welcher in der Mittellinie des Kopfes zwischen den beiden Scheitelbeinen und der Schuppe des Hinterhauptsbeins seine Lage hat, die Schädeldecke bilden hilft und in der Regel schon während des zweiten Lebensjahres oder noch früher mit der Schuppe des Hinterhauptsbeins und mit den Scheitelbeinen vollständig verschmilzt.

Es besteht aus einer länglich-viereckigen, häufig nasalwärts sich mehr oder weniger verschmälernden Platte, deren Aussenfläche glatt und eben ist, während die innere Fläche einen in die Schädelhöhle hineinragenden Fortsatz — **Sichel-** oder **Pyramidenfortsatz**, *Protuberantia occipitalis interna h.,* — trägt, welcher zusammen mit dem kaudalen Rand der Scheitelbeine das **knöcherne Zelt**, *Tentorium osseum,* bildet. Dasselbe geht in zwei Spitzen aus, welche einen fast halbkreisförmigen Ausschnitt einschliessen und zur Anheftung des häutigen Zeltes bestimmt sind. Die kaudale Fläche des knöchernen Zeltes ist ausgehöhlt, die orale wird durch einen flachen Kamm, an welchen sich der Sichelfortsatz der harten Hirnhaut befestigt, in zwei Seitenflächen getheilt. Die Platte des Zwischenscheitelbeins hat einen kaudalen, einen oralen Rand und zwei Seitenränder, welche sämmtlich zackig sind; zwischen denselben und den Scheitelbeinen finden sich mitunter ein oder einige Nahtknochen.

e) Die Scheitelbeine.

Die **Scheitelbeine,** *Ossa parietalia* (Fig. 20 u. 21, S), sind paarige, in der Mittellinie zusammenstossende, bei älteren Thieren fast nur aus kompakter Substanz bestehende Knochen, welche sich kaudal mit dem Zwischenscheitelbein und Hinterhauptsbein, seitlich mit den Schläfenbeinen, oral mit den Stirnbeinen verbinden, den grössten Theil der Schädeldecke bilden und mit ihrem abfallenden lateralen Theil, *Planum temporale,* zur Herstellung der Schläfengrube beitragen.

An der dorsalen, gewölbten Aussenfläche verlaufen oro-lateralwärts zwei, bei erwachsenen Thieren deutlicher abgesetzte, bald stärker, bald schwächer ausge-

prägte rauhe Linien, *Cristae parietales externae,* welche kaudal in den Kamm an der Schuppe des Hinterhauptsbeins, oral in den Rand zwischen dem Stirn- und Augenhöhlentheil sowie in den Augenhöhlenfortsatz des Stirnbeins übergehen, lateral von dieser Linie ist die Aussenfläche rauh, medial von derselben glatt. Die ventrale Innenfläche ist ausgehöhlt und enthält zahlreiche Fingereindrücke, leistenartige Vorsprünge, *Juga cerebralia,* und Gefässrinnen.

Der dicke kaudale Rand verbindet sich durch die **Lambdanaht,** *Sutura lambdoidea,* mit der Hinterhauptsschuppe; unmittelbar oralwärts von diesem Rand findet sich an der Innenfläche eine tiefe Querrinne, welche zu dem Schläfengang führt und den Querblutleiter aufnimmt; die diese Rinne begrenzenden Leisten tragen zur Bildung des knöchernen Zeltes bei. Der mediale Rand verbindet sich durch die **Pfeilnaht,** *Sutura sagittalis,* mit dem gleichnamigen des anderseitigen Scheitelbeins, der orale Rand durch die **Kranznaht** oder Kronennaht, *Sutura coronalis,* mit dem Stirnbein, der laterale Rand, an welchem sich der Knochen stark verdünnt, durch die **Schuppennaht,** *Sutura squamosa,* mit dem Schläfenbein. Die Pfeilnaht trägt an der Innenfläche einen niedrigen Kamm, Sichelgräte, *Crista sagittalis interna,* zur Anheftung des Sichelfortsatzes der harten Hirnhaut; neben diesem Kamm finden sich ein oder zwei Gefässrinnen zur Aufnahme des Längenblutleiters.

Die vier Ränder stossen in dem medialen und lateralen kaudalen und in dem medialen und lateralen oralen Winkel zusammen. Der kaudo-laterale Winkel springt am meisten vor, er reicht bis zu den Schläfenflügeln des Keilbeins und bis zum Felsenbein.

f) Die Stirnbeine.

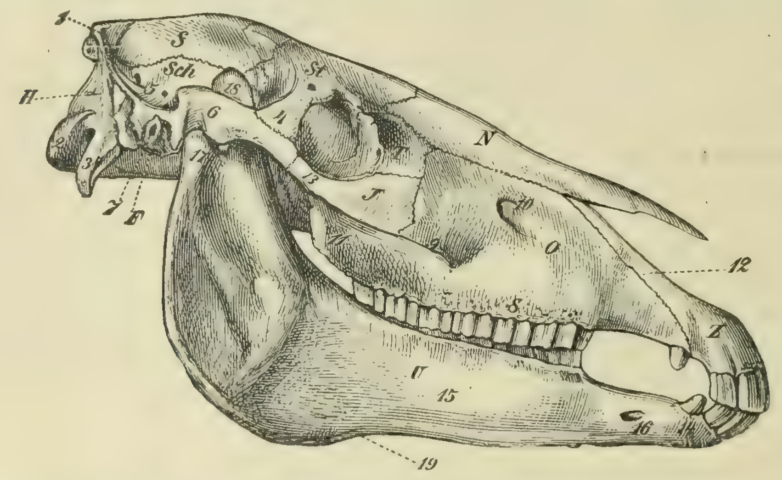
Die **Stirnbeine,** *Ossa frontalia* (Fig. 20 u. 21, St), sind paarige Knochen, welche zur Bildung der Schädel-, Nasen- und Augenhöhle beitragen und zwischen den Scheitel-, Nasen-, Thränen-, Joch-, Gaumen- und Oberkieferbeinen, sowie zwischen dem Keil- und Siebbein ihre Lage haben. Man unterscheidet an denselben den Stirntheil *Pars frontalis,* Nasentheil, *Pars nasalis,* Augenhöhlentheil, *Pars orbitalis,* und Schläfengrubentheil, *Pars temporalis.*

Der am meisten rückwärts gelegene **Stirntheil** trägt zur Bildung der Schädeldecke bei und bildet den Stirntheil, *Planum frontale,* der letzteren. Seine Aussenfläche geht ohne erkennbare Grenze in die entsprechende des Nasentheils über, ist glatt, bei älteren Thieren eben, bei nicht erwachsenen etwas gewölbt, und wird durch die Stirngräte, *Crista frontalis externa,* von dem Schläfengrubentheil getrennt. Die Innenfläche enthält zahlreiche Fingereindrücke, Kämme und einige Gefässrinnen, am medialen Rand findet sich ein niedriger Kamm — Stirnkamm, *Crista frontalis,* — als unmittelbare Fortsetzung der Sichelgräte zwischen beiden Scheitelbeinen. Nahe dem lateralen Rand findet sich bei jüngeren Thieren ein Falz, welcher die Spitze der Orbitalflügel des Keilbeins aufnimmt (s. S. 72).

Zwischen den beiden Platten der kompakten Knochensubstanz des **Nasentheils** findet sich eine geräumige, bis in das orale Ende des Stirntheils reichende, mit einer Schleimhaut ausgekleidete Höhle — **Stirnhöhle,** *Sinus frontalis,* —, welche mit der Oberkieferhöhle sowie mit dem aboralen Theil der Höhle der dorsalen Nasenmuschel kommunicirt und in der Mittellinie durch eine Knochenplatte, *Septum sinuum frontalium,* von der der anderen Seite getrennt wird. Die der Stirnhöhle zugewendete

Innenfläche des Nasentheils ist durch mehr oder weniger vorspringende Knochenleisten uneben. Die innere Platte des Stirntheils neigt sich vor- und ventralwärts, trennt die Schädelhöhle zum Theil von der Nasenhöhle und hilft den zur Aufnahme des Siebbeins bestimmten **Siebbeinausschnitt**, *Incisura ethmoidalis*, bilden.

Der **Augenhöhlentheil** und **Schläfengrubentheil** bestehen fast nur aus kompakter Knochensubstanz, biegen sich vom Nasen- bezw. vom Stirntheil ventralwärts unter einem fast rechten Winkel um, bilden die mediale Wand der Augenhöhle bezw. der Schläfengrube und werden durch den tiefen, zur Aufnahme der Orbitalflügel des Keilbeins bestimmten **Keilbeinausschnitt**, *Incisura sphenoidalis*, von einander getrennt.



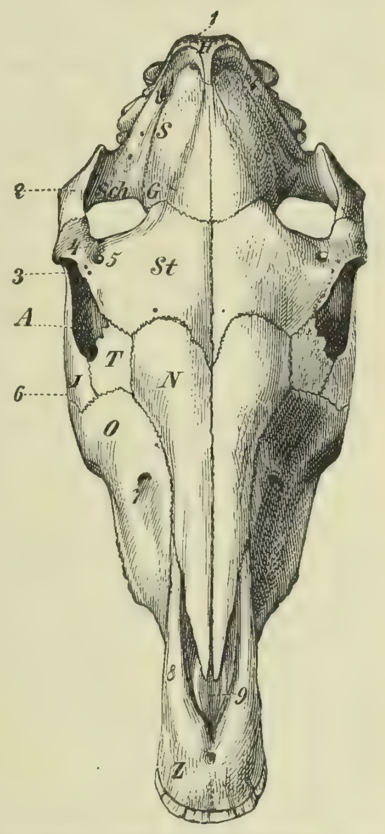
Figur 20. Kopf des Pferdes von der rechten Seite gesehen.
H Hinterhauptsbein, 1 Schuppe, 2 Knopffortsatz, 3 Drosselfortsatz des Hinterhauptsbeins, S Scheitelbein, St Stirnbein, 4 Augenhöhlenfortsatz des Stirnbeins mit dem Augenbrauenloch, Sch Schuppe des Schläfenbeins, 5 Zitzenfortsatz des Schläfenbeins, 6 Jochfortsatz des Schläfenbeins, F Felsenbein, 7 äusserer Gehörgang, O Oberkieferbein, 8 Zahnhöhlenfortsatz des Oberkieferbeins, 9 Jochfortsatz des Oberkieferbeins, 10 Unteraugenhöhlenloch, 11 Beule des Oberkieferbeins, Z Zwischenkieferbein, 12 Nasenfortsatz des Zwischenkieferbeins, N Nasenbein, J Jochbein, 13 Schläfenfortsatz des Jochbeins (6 und 13 bilden die Jochbrücke oder den Jochbogen). T Thränenbein, U Unterkiefer, 14 Körper des Unterkiefers, 15 rechter Ast des Unterkiefers, 16 Kinnloch, 17 Gelenkfortsatz des Unterkiefers, 18 Kronenfortsatz des Unterkiefers, 19 Ausschnitt des ventralen Randes vom Unterkieferast, an welchem sich Gefässe und der Speichelgang umschlagen.

Am oralen Rand des letzteren findet sich ein halbrunder Einschnitt, welcher mit einem entsprechenden am Rand des Orbitalflügels das **Siebbeinloch**, *Foramen ethmoidale*, bildet. Die Aussenfläche des Temporaltheils ist rauh, die Innenfläche enthält Fingereindrücke und geht in die entsprechende des Stirntheils über. Die Aussenfläche des Orbitaltheils ist glatt, bildet den grössten Theil der Augenhöhle und enthält eine kleine vom Rollknorpel bedeckte Grube — Rollknorpelgrube, *Fossa trochlearis*. Die Innenfläche trägt zur Bildung der Stirnhöhle bei.

An der Grenze des Nasen- und Stirntheils entspringt lateral von dem Stirnbein der starke **Augenhöhlen-** oder **Jochfortsatz**, *Processus orbitalis* s. *zygomaticus* (Fig. 20 u. 21, 4). Derselbe ist latero-aboralwärts gerichtet, hat eine dorsale konvexe und eine ventrale glatte ausgehöhlte Fläche. Letztere enthält eine grössere sehr seichte Grube, *Fossa lacrymalis*, zur Aufnahme der Thränendrüse. Der aborale dicke Rand des

Fortsatzes geht in den Kamm, welcher Stirn- und Schläfentheil trennt, *Crista frontalis externa,* über, der orale Rand ist scharf, das laterale zackige Ende verbindet sich mit dem Jochfortsatz des Schläfenbeins. Der Grund des Augenhöhlenfortsatzes wird von dem **Augenbrauenloch**, *Foramen supraorbitale* (Fig. 21, 5), an dessen Stelle mitunter nur ein Ausschnitt vorhanden ist, durchbohrt; neben diesem für den Durchtritt der Stirnarterie und des Stirnnerven bestimmten Loch finden sich meistens einige kleine Löcher zum Eintritt von Ernährungsgefässen.

Der kaudale Rand des Stirnbeins verbindet sich mit dem Scheitelbein durch die Kranznaht, der mediale durch die **Stirnnaht**, *Sutura frontalis,* mit dem Stirnbein der anderen Seite, der orale Rand beider Stirnbeine durch eine Blattnaht mit den Nasenbeinen, zwischen welche sich ein dreieckiger Fortsatz des Stirnbeins — **Nasenfortsatz** — einschiebt, und durch eine zackige Naht mit den Thränenbeinen; der ventrale Rand gehört dem Augenhöhlen- und Schläfentheil an und verbindet sich mit dem Keil-, Thränen-, Gaumen- und Schläfenbein, an einer kleinen Stelle auch mit dem Oberkieferbein.



Figur 21. Kopf des Pferdes von der dorsalen Fläche gesehen.
H Hinterhauptsbein (Schuppe), 1 Genickfortsatz des Hinterhauptsbeins, S Scheitelbein, Sch Schläfenbein, 2 Jochfortsatz des Schläfenbeins, 3 Jochbrücke, St Stirnbein, 4 Augenhöhlenfortsatz des Stirnbeins, 5 Augenbrauenloch, N Nasenbein, J Jochbein, 6 Jochleiste, T Thränenbein, A Augenhöhle, O Oberkieferbein, 7 Unteraugenhöhlenloch, Z Zwischenkieferbein, 8 Nasenfortsatz des Zwischenkieferbeins, 9 Gaumenfortsatz des Zwischenkieferbeins.

g) Die Schläfenbeine.

Die **Schläfenbeine**, *Ossa temporalia,* sind paarige Knochen, welche die Seitentheile der Schädelhöhle bilden helfen; sie zerfallen in den Schuppentheil und in das Felsenbein, welche auch im vorgerücktesten Alter nicht vollständig miteinander verschmelzen.

A. Der **Schuppentheil** oder die Schläfenbeinschuppe, *Pars squamosa, Os squamosum* (Fig. 19, 20 u. 21, Sch), grenzt aboral an das Hinterhauptsbein und an das Felsenbein, oral an das Stirn- und Keilbein, mit einem Fortsatz auch an das Joch- und Oberkieferbein, dorsal an das Scheitelbein, ventral an das Keilbein und an das Felsenbein. Die Innenfläche ist ausgehöhlt, enthält Fingereindrücke und Gefässrinnen und ist wegen der sich gegenseitig deckenden Ränder des Schläfen- und Scheitelbeins kleiner als die gewölbte Aussenfläche, welche einen grossen Theil der Schläfengrube bildet. Der dorsale Rand verbindet sich durch eine Schuppennaht mit dem Scheitel-, der orale mit dem Stirnbein, der ventrale durch eine zackige Naht mit den Schläfenflügeln des Keilbeins.

Von der Aussenfläche entspringt mit zwei Wurzeln der starke, oro-lateralwärts

sich krümmende **Jochfortsatz**, *Processus zygomaticus* s. *jugalis*, welcher zusammen mit dem Schläfenfortsatz des Jochbeins und mit dem Jochfortsatz des Oberkieferbeins den **Jochbogen**, *Arcus jugalis*, bildet. Die dorsale Wurzel des Jochfortsatzes fängt als scharfe Leiste, welche sich bis zum Genickfortsatz des Hinterhauptsbeins erstreckt, auf der Aussenfläche des Zitzenfortsatzes an und geht in den dorsalen scharfen, zuerst ausgehöhlten, gegen das Ende stark konvexen Rand des Fortsatzes über. Die ventrale, sehr viel dickere Wurzel entspringt nahe dem ventralen Rand der Schuppe, wendet sich lateralwärts, enthält die Gelenkfläche für den Unterkiefer und geht in den flächenartig breiten ventralen Rand des Jochfortsatzes über. Am dorsalen Rand findet sich nahe dem oralen Ende eine zackig-rauhe Stelle zur Verbindung mit dem Augenhöhlenfortsatz des Stirnbeins. Das orale Ende verbindet sich durch eine falsche Naht mit dem Schläfenfortsatz des Jochbeins und dem Jochfortsatz des Oberkieferbeins. Die Gelenkfläche für den Unterkiefer bildet eine schwach gewölbte **Gelenkrolle**, *Trochlea articularis*, *Tuber articulare*, welche in der Querrichtung etwas ausgehöhlt ist. An die Gelenkrolle schliesst sich rückwärts eine seichte Vertiefung — die **Gelenkgrube**, *Fovea articularis*, — an, über deren mediale Hälfte der fast dreieckige, zusammengedrückte **hintere Gelenkfortsatz**, *Processus postglenoidalis*, vorspringt.

Rückwärts geht die Schuppe in den dorso-kaudal gerichteten **Zitzenfortsatz — Pyramidenfortsatz** —, dessen laterale Fläche durch die bei dem Jochfortsatz bereits erwähnte scharfe Leiste, *Crista temporalis*, in zwei ungleiche Hälften zerfällt. Die mediale rauhe Fläche verbindet sich mit dem Scheitelbein und durch eine falsche Naht mit dem Felsenbein; sie besitzt an der Grenze der Schuppe eine scharf abgesetzte Rinne, welche den **Schläfengang**, *Meatus temporalis*, begrenzen hilft. Letzterer verläuft oro-ventralwärts gerichtet zwischen dem Felsenbein, dem Zitzenfortsatz und der Schuppe und öffnet sich rückwärts vom hinteren Gelenkfortsatz. Der ventrale Rand des Zitzenfortsatzes ist stark ausgehöhlt, der dorsale Rand verbindet sich mit dem Scheitelbein, der aborale hat einen Ausschnitt, durch welchen das kaudale Ende des Zitzenfortsatzes zwei Winkel bildet, von denen der ventrale den äusseren Gehörgang umfasst, der dorsale sich mit der Schuppe des Hinterhauptsbeins verbindet. Zwischen der letzteren und dem Zitzenfortsatz bleibt zum Durchtritt für die obere Hirnhautarterie ein Loch, welches in den Schläfengang führt.

B. Das **Felsenbein**, *Os petrosum*, Pyramidenbein (Fig. 20, F) hat die Gestalt einer vierseitigen, mit der Spitze dorsalwärts gewendeten Pyramide, liegt zwischen dem Schuppentheil des Schläfenbeins und dem Hinterhauptsbein und zerfällt in den eigentlichen Felsentheil, den Warzentheil und den Paukentheil. Ersterer liegt medial gegen die Schädelhöhle, letzterer ventral und lateral vom Warzentheil, welcher den kaudo-lateralen Theil des Knochens darstellt.

Der **Felsentheil**, *Pars petrosa*, der härteste Knochen des Skelets, schliesst das Höhlensystem des inneren Ohres ein. Die ventro-lateralwärts gerichtete Basis der Pyramide verbindet sich durch festes, faserknorpeliges Gewebe mit dem Paukentheil, die stumpfe Spitze mit der Schuppe des Hinterhauptsbeins. Die laterale Fläche ist uneben, etwas gewölbt, wird von dem Zitzenfortsatz des Schuppentheils fast vollständig bedeckt und geht ohne Grenze in die laterale Fläche des Warzentheils über. An derselben verläuft der Quere nach eine Rinne zur Aufnahme der oberen Hirnhautarterie. Die mediale Fläche trägt zur Begrenzung der Schädelhöhle bei,

enthält Fingereindrücke und bildet den lateralen Rand des gerissenen Loches. An derselben findet sich ein grosses und tiefes Loch — der **innere Gehörgang**, *Meatus* s. *Porus acusticus internus*, —, welches sich in zwei Aeste spaltet, von denen der aborale siebartig durchlöchert und zum Eintritt des Hörnerven in das Innere des Ohres bestimmt ist, während der orale die innere Oeffnung des Fallopi'schen Kanals, Spiralganges oder der Fallopi'schen Wasserleitung, *Aquaeductus Fallopii*, darstellt. Kaudal von der Oeffnung des inneren Gehörganges findet sich eine grössere, ventrokaudal von derselben eine schmale Spalte. Beide Spalten sind der Anfang von Kanälen, von denen der erstere zu dem Vorhof des inneren Ohres, — **Wasserleitung des Vorhofes**, *Aquaeductus vestibuli*, —, der letztere zur Schnecke — **Wasserleitung der Schnecke**, *Aquaeductus cochleae*, — führt. Die kaudale rauhe, ausgehöhlte Fläche geht in die mediale des Zitzenfortsatzes über und verbindet sich durch eine falsche Naht mit dem Drosselfortsatz und den Seitentheilen des Hinterhauptsbeins. Die orale Fläche ist rauh, springt nach innen etwas in die Schädelhöhle vor, verbindet sich mit dem Scheitelbein und hilft den Schläfengang bilden. Von den vier Rändern, welche die Seitenflächen der Pyramide von einander scheiden, springt der oro-mediale am stärksten in die Schädelhöhle vor und bildet dadurch die **Felsenbeingräte**, *Crista petrosa*. Mit Ausnahme der Spitze besteht der Felsentheil nur aus kompakter Knochensubstanz.

Der **Warzentheil** oder **Zitzentheil**, *Pars mastoidea*, entspringt ohne bestimmte Grenze vom dorso-kaudalen Theil des Felsentheils und schiebt sich zwischen das Hinterhauptsbein und den Zitzenfortsatz der Schläfenbeinschuppe ein. Die laterale gewölbte Fläche wird mit Ausnahme des aboralen Endes von dem Zitzenfortsatz der Schuppe bedeckt, die mediale ausgehöhlte Fläche verbindet sich mit dem Drosselfortsatz des Hinterhauptsbeins. Zwischen dem Warzentheil, welcher zum grössten Theil aus schwammiger Knochensubstanz besteht, und dem Paukentheil findet sich die äussere Oeffnung des Fallopi'schen Kanals, — das **Griffel-Zitzenloch**, *Foramen stylo-mastoideum*, — in welches ein kleiner, zum Durchtritt des unteren Ohrnerven bestimmter Kanal einmündet. Warzen- und Felsentheil verschmelzen schon frühzeitig untereinander.

Der **Paukentheil**, *Pars tympanica* (Fig. 19, P), ist der ventralwärts gelegene Theil des Felsenbeins und bildet eine aus kompakter Knochensubstanz, *Lamina tympanica*, bestehende dünne Knochenblase, *Bulla ossea*, — Pauke, — welche zusammen mit der medial und dorsal an dieselbe sich anschliessenden Basis des Felsentheils die Wandungen der **Paukenhöhle** oder Trommelhöhle, *Cavitas tympani*, herstellt und die Theile des mittleren Ohres enthält. Von dem Paukentheil ragt ein langer, spitziger Fortsatz — **Griffelfortsatz der Pauke**, *Processus styliformis tympani*, — oro-ventralwärts vor. Medial von letzterem führt eine weite Oeffnung bezw. Halbrinne — die **knöcherne Eustachi'sche Röhre**, *Tuba Eustachii ossea*, — als Fortsetzung der an den Griffelfortsatz sich anlegenden knorpeligen Eustachi'schen Röhre in die Paukenhöhle. Medial von der knöchernen Eustachi'schen Röhre findet sich eine enge Spalte; dieselbe führt in den Felsenbeinkanal, *Canalis petrosus*, welcher in den Fallopi'schen Spiralgang mündet Von dem Paukentheil springt ein hohler, schräg lateral und etwas dorsal gerichteter Knochencylinder vor — der **äussere Gehörgang**, *Meatus acusticus externus* (Fig. 20, 7) —; an den freien Rand desselben heften sich die Knorpel des äusseren Ohres an, medial endet der äussere Gehörgang am Paukenfell.

Zwischen dem Grunde des äusseren Gehörganges und dem des Griffelfortsatzes der Pauke führt eine enge Spalte — **Glaser'sche Spalte**, *Fissura Glaseri*, — zum Durchtritt der Paukensaite in das Innere der Pauke. Medial und ventral von dem äusseren Gehörgang trägt die Pauke unter dem Warzentheil den cylinderförmigen, ziemlich starken, genau genommen zum Warzentheil gehörigen **Zungenbeinfortsatz**, *Processus hyoideus*, dessen freies Ende sich durch Knorpel mit dem grossen Zungenbeinast verbindet.

Das Innere der Paukenhöhle und das Höhlensystem des inneren Ohres werden in der Lehre von den Sinnesorganen beim Gehörorgan beschrieben werden.

2. Gesichtsknochen.

Grundlage der Maulhöhle und der Nasenhöhlen bilden, abgesehen von den Nasenmuscheln, sieben paarige Knochen — Oberkieferbeine, Zwischenkieferbeine, Nasenbeine, Jochbeine, Thränenbeine, Gaumenbeine, Flügelbeine —, zwei unpaarige Knochen — Pflugscharbein, Zungenbein — und der Unterkiefer; letzterer kann als ein paariger oder als ein unpaariger Knochen aufgefasst werden.

a) Die Oberkieferbeine.

Die **Oberkieferbeine**, *Ossa maxillaria superiora*, *Maxillae* (Fig. 19, 20 u. 21, O), sind paarige, fast ganz aus kompakter Substanz bestehende Knochen von dreieckiger Gestalt, welche an Grösse alle übrigen Gesichtsknochen übertreffen, die hauptsächlichste Grundlage der Seitenflächen des Gesichtes bilden und, abgesehen von dem Unterkiefer, den Flügelbeinen, der dorsalen Nasenmuschel und dem Zungenbein, mit allen übrigen Gesichtsknochen, ausserdem mit den Stirn- und Schläfenbeinen in Verbindung stehen.

Die äussere oder Gesichtsfläche ist grösstentheils glatt, am nasalen Ende etwas ausgehöhlt, im Uebrigen, und zwar bei jungen Thieren stärker als bei alten, gewölbt. Am aboralen Theil verläuft eine starke rauhe Leiste — **Gesichtsleiste**, *Crista facialis* s. *zygomatica*, —, welche schädelwärts in die des Jochbeins übergeht und nasenwärts dorsal vom dritten Backenzahn endet. Nahe dem dorsalen Rand findet sich in der Höhe des dritten Backenzahns das grosse **Unteraugenhöhlenloch**, *Foramen infraorbitale* (Fig. 20, 10, und Fig. 21, 7), als nasale Oeffnung des **Unteraugenhöhlen-** oder **Oberkieferkanals**, *Canalis infraorbitalis*, von welchem sich etwas rückwärts von dem Unteraugenhöhlenloch ein sehr enger, nasalwärts verlaufender, in das Zwischenkieferbein übergehender und nahe der Mittellinie endender Kanal, *Canalis alveolaris anterior* s. *maxillaris*, abzweigt. Die innere oder Nasenfläche ist ausgehöhlt und geht schädelwärts unmerklich in die dorsale Fläche des Gaumenfortsatzes über. Nahe dem dorsalen Rand verläuft in der Längenrichtung des Knochens eine seichte Rinne, — Thränenrinne, *Sulcus lacrimalis*, — zur Aufnahme des häutigen Thränenkanals; ventral von dieser Rinne findet sich eine rauhe, wenig vorspringende Knochenleiste — ventrale Muschelgräte, *Crista turbinalis ventralis* — zur Anheftung der ventralen Nasenmuschel. Am aboralen Ende ist der

ventrale Theil der Nasenfläche rauh zur Verbindung mit dem Gaumenbein und enthält eine breite Rinne, welche zusammen mit einer entsprechenden des Gaumenbeins den **Gaumenkanal**, *Canalis pterygo-palatinus*, bildet. Am aboralen Ende der Oberkieferbeine entsteht zwischen den beiden Platten der kompakten Knochensubstanz die **Oberkiefer-** oder **Highmorshöhle**, *Sinus maxillaris* s. *Antrum Highmori*, welche durch das Thränen- und Jochbein vergrössert wird und mit der Nasenhöhle in Verbindung steht.

Der dorsale Rand besteht bis zur Höhe des Unteraugenhöhlenloches aus zwei Knochenplättchen, welche einen Falz darstellen und den ventralen Rand des Nasenfortsatzes des Zwischenkieferbeins aufnehmen; kaudal von dem Falz verbindet sich der dorsale Rand mit dem Nasenbein. Indem der dorsale Rand im Niveau des fünften Backenzahns steil ventralwärts abfällt, umsäumt er als kaudaler Rand den zwischen Nasen-, Thränen- und Jochbein sich einschiebenden **Nasenfortsatz**, *Processus nasalis*, des Oberkieferbeins. Derselbe Rand zieht sich ventral vom Jochbein schädelwärts und geht in den **Jochfortsatz**, *Processus zygomaticus*, (Fig. 20, 9) über. Derselbe schliesst sich schädelwärts an die Gesichtsleiste an, verbindet sich mit dem Jochbein und dem Schläfenfortsatz des letzteren, an einer kleinen Stelle auch mit dem Jochfortsatz des Schläfenbeins und trägt zur Bildung des Jochbogens bei.

Das kaudale Ende bildet eine rundliche, seitlich etwas zusammengedrückte Beule — **Beule des Oberkieferbeins**, *Tuber maxillare*, (Fig. 19, 17, und Fig. 20, 11) —, in welcher sich mehrere kleine, zum Durchtritt von Nerven bestimmte Löcher finden. Die mediale Fläche des Höckers verbindet sich mit dem Gaumenbein; in der Verbindungsstelle findet sich der Eingang in den Gaumenkanal — **hinteres Gaumenloch**, *Foramen palatinum posterius*, —, dorsal von demselben die kaudale Oeffnung des Oberkieferkanals — **Oberkieferspalte**, *Fissura orbitalis inferior*, — ; dorsal und medial von der letzteren grenzt das Oberkieferbein auf einer kurzen Strecke an das Stirnbein. Das orale Ende läuft spitz zu und verbindet sich mit dem Nasenfortsatz des Zwischenkieferbeins.

Der **Gaumenfortsatz** des Oberkieferbeins, *Processus palatinus*, (Fig. 19, 14) springt vom ventralen Rand des Knochens medianwärts vor und bildet zusammen mit dem entsprechenden Fortsatz der anderen Seite den Boden der Nasenhöhle und die Grundlage des harten Gaumens. Derselbe wird schädelwärts breiter und endet in der Höhe des vierten Backenzahns. Die dorsale, etwas ausgehöhlte Nasenfläche geht unmerklich in die innere des Oberkieferbeins über, die ventrale ebene Gaumenfläche ist breiter und enthält nahe den Backenzähnen die zur Aufnahme von Gefässen und Nerven bestimmte **Gaumenrinne**, *Sulcus palatinus* (Fig. 19, 16), als Fortsetzung des zwischen dem kaudalen Rand und dem Gaumenbein sich öffnenden **mittleren Gaumenlochs**, *Foramen palatinum medium* (Fig. 19, 15), mit welchem der Gaumenkanal oral endet. Der mediale Rand verbindet sich durch die zackige **Gaumennaht**, *Sutura palatina*, mit dem entsprechenden der anderen Seite. Dorsal findet sich an der Gaumennaht eine rauhe Leiste — **Nasenkamm**, *Crista nasalis*, —, an welche sich das Pflugscharbein anlegt, und zu jeder Seite der Leiste eine seichte Rinne zur Aufnahme der Jacobson'schen Röhre. Der Gaumenfortsatz wird von mehreren kleinen Löchern durchbohrt, welche für Gefässe und Nerven bestimmt sind.

Zwischen der Gaumenfläche des Gaumenfortsatzes und der Gesichtsfläche des Oberkieferbeins liegt der **Zahnfachfortsatz** (Zahnhöhlenfortsatz), *Processus alveolaris*,

(Fig. 20, 8), welcher dem ventralen Rand des Oberkiefers entspricht und die ventrale Fläche des Gaumenfortsatzes etwas überragt. Durch Auseinanderweichen der beiden Knochentafeln des Oberkieferbeins entstehen in dem Zahnfachfortsatz sechs durch parallele, quer laufende Knochenplättchen getrennte, viereckige, dorsalwärts sich etwas verschmälernde Höhlen — **Zahnfächer**, *Alveoli* —, welche die Wurzeln der Backenzähne umschliessen. An der lateralen Fläche des Zahnfachfortsatzes machen sich — in der Regel jedoch nur im Bereich der Praemolaren — schwach angedeutete Kämme, *Juga alveolaria*, bemerklich. Im Grunde der Zahnfächer finden sich kleine Löcher zum Durchtritt von Gefässen und Nerven. Sind noch nicht sämmtliche Backenzähne zum Durchbruch gekommen, so ist die Zahl der Zahnfächer eine entsprechend geringere. Häufig findet sich vor dem ersten Backenzahn eine kleine Höhle für die Wurzel eines sogenannten Wolfzahnes. Oral vom Zahnfachfortsatz stossen die ventrale Fläche des Gaumenfortsatzes und die Gesichtsfläche des Oberkieferbeins mit dem fast scharfen **Zwischenzahnrand**, *Margo interalveolaris*, zusammen an dessen oralem Ende sich bei männlichen Pferden eine grössere Höhle findet, welche zusammen mit einer entsprechenden des Zwischenkieferbeins die Wurzel des Hakenzahns aufnimmt.

b) Die Zwischenkieferbeine.

Die **Zwischenkieferbeine,** *Ossa intermaxillaria* (Fig. 19, 20 u. 21, Z), sind paarige Knochen, welche sich am oralen Ende des Gesichts zwischen die Oberkieferbeine einschieben, an diese, die Nasenbeine und das Pflugscharbein grenzen und zur Bildung des oralen Theils der Maul- und Nasenhöhle beitragen. Man unterscheidet den oralen stärkeren Theil oder Körper, den Nasen- und den Gaumenfortsatz.

Die Lippenfläche des Körpers ist glatt und gewölbt, die seicht ausgehöhlte Gaumenfläche enthält einige kleine Löcher und trägt zur knöchernen Grundlage des harten Gaumens bei, die rauhe mediale Fläche verbindet sich mit der entsprechenden des Zwischenkieferbeins der anderen Seite und besitzt eine bogenförmig gekrümmte Rinne, welche mit der entsprechenden der anderen Seite das orale Gaumenloch oder **Schneidezahnloch,** *Foramen palatinum anterius* s. *incisivum* (Fig. 19, 22), bildet. Der Zahnrand oder **Zahnfachrand** trennt die Lippen- von der Gaumenfläche, enthält drei durch Knochenplättchen geschiedene, unmittelbar aneinander stossende Höhlen für die Wurzeln eben so vieler Schneidezähne und bildet kaudal von den Schneidezähnen den oralen Theil des Zwischenzahnrandes und an seinem aboralen Ende zusammen mit dem Oberkieferbein die Höhle für den Hakenzahn.

Der seitlich zusammengedrückte, von dem Körper nasen- und stirnwärts schräg ansteigende **Nasenfortsatz,** *Processus nasalis* (Fig. 20, 12, und Fig. 21, 8), hat eine laterale und mediale glatte, schwach gewölbte Fläche, von denen erstere in die Lippenfläche des Körpers übergeht. Der dorsale, freie, glatte, abgerundete Rand begrenzt das orale Ende der knöchernen Nasenhöhle, der ventrale, zackig-rauhe Rand verbindet sich mit dem Falz am dorsalen Rand des Oberkieferbeins, die Spitze mit dem Nasenbein.

Von der Gaumenfläche des Körpers entspringt der schädelwärts gerichtete, platte, spitz endende **Gaumenfortsatz,** *Processus palatinus* (Fig. 19, 21, und Fig. 21, 9). Die dorsale Fläche trägt einen Kamm, welcher mit dem entsprechenden des Gaumen-

fortsatzes der anderen Seite eine Rinne zur Aufnahme der Nasenscheidewand herstellt; die ventrale Fläche ist glatt, eben und trägt zur Bildung des knöchernen harten Gaumens bei. Der mediale Rand verbindet sich mit dem der anderen Seite durch eine zackige Naht; zwischen dem lateralen scharfen Rand und dem Körper des Zwischenkieferbeins, sowie dem oralen Ende des Oberkieferbeins liegt die **Gaumenspalte**, *Fissura palatina* (Fig. 19, 23). Das kaudale Ende verbindet sich mit dem Gaumenfortsatz des Oberkieferbeins und mit dem Pflugscharbein.

c) Die Nasenbeine.

Die **Nasenbeine**, *Ossa nasalia* (Fig. 19 u. 20, N), sind paarige, zwischen die Oberkiefer- und die Nasenfortsätze der Zwischenkieferbeine eingeschobene Knochen von dreieckiger Gestalt, welche das Dach der Nasenhöhlen bilden. Zwischen den beiden Tafeln von kompakter Knochensubstanz befindet sich eine nur sehr dünne Diploeschicht.

Die dorsale Aussenfläche ist glatt, in der Querrichtung gewölbt, die ventrale ausgehöhlte Innenfläche hat in der Nähe des lateralen Randes eine rauhe Leiste, an welche sich die dorsale Muschel befestigt — dorsale Muschelgräte, *Crista turbinalis dorsalis*. Beide Flächen verschmälern sich gegen das orale Ende. Der laterale Rand ist, soweit er sich mit dem Thränen-, Oberkiefer- und Zwischenkieferbein verbindet, rauh, wendet sich in seinem oralen Viertel medianwärts und bildet hier einen freiliegenden Kamm, welcher den Eingang in die knöcherne Nasenhöhle dorso-medial begrenzt. Der mediale Rand ist gerade, im kaudalen Drittel rauh, im weiteren Verlauf eben und durch eine falsche Naht mit dem der anderen Seite verbunden. Das kaudale breite Ende hat einen konvexen Rand und verbindet sich durch eine Blattnaht mit dem Stirnbein, dessen Nasenfortsatz von einem Ausschnitt zwischen beiden Nasenbeinen aufgenommen wird, das orale Ende geht in eine Spitze aus. Zuweilen kommt im kaudalen Theile des Knochens ein kleiner Sinus vor, welcher nasenwärts von der Stirnhöhle liegt.

Der Raum zwischen Nasenbein und Nasenfortsatz des Zwischenkieferbeins wird als Nasen-Kieferausschnitt, der Winkel, in welchem beide genannte Knochen zusammenstossen, als kaudaler Nasenwinkel bezeichnet.

d) Die Jochbeine.

Die **Jochbeine**, *Ossa zygomatica* (Fig. 19, 20 u. 21, J), sind paarige, grösstentheils aus kompakter Substanz bestehende Knochen, welche den kaudalen äusseren Theil des Gesichts herstellen helfen und zur Bildung der Augenhöhle und Oberkieferhöhle beitragen.

Die Gesichtsfläche ist glatt, fast eben, nur in der Nähe des Kieferrandes etwas ausgehöhlt, die Kieferhöhlenfläche rauh, ausgehöhlt und der Oberkieferhöhle zugewendet. Die Augenhöhlenfläche hat die Gestalt eines mit der Spitze medianwärts gerichteten Dreiecks, ist ausgehöhlt, glatt und trägt zur Bildung des lateralen Theils der Augenhöhle bei; die Schläfen- und Masseterfläche sind schmal, rauh und gehen in die äussere Fläche des Oberkieferbeins über.

Der Kieferrand verbindet sich durch eine Zahnnaht mit dem Oberkieferbein, der dorso-mediale Rand in gleicher Weise mit dem Thränen-Oberkiefer- und Schläfenbein, der abgerundete glatte Jochrand scheidet die Augenhöhlen- von der

Gesichtsfläche. Der laterale Rand ist scharf, rauh und bildet die **Jochleiste,** *Crista zygomatica* (Fig. 19, 13, und Fig. 21, 6), welche die Gesichts- von der Schläfenfläche des Jochbeins trennt und sich oral in die Gesichtsleiste des Oberkieferbeins fortsetzt, der ventro-mediale Rand ist zackig, rauh, trennt die mediale von der ventralen Fläche und verbindet sich durch die Jochnaht, *Sutura zygomatica,* mit dem Oberkieferbein. Das kaudale Ende bildet den platten **Schläfenfortsatz**, *Processus temporalis* (Fig. 20, 13), der sich durch eine falsche Naht mit dem Jochfortsatz des Schläfenbeins und dem des Oberkieferbeins verbindet und mit diesen zusammen den **Jochbogen**, *Arcus zygomaticus* s. *jugalis,* darstellt.

e) Die Thränenbeine.

Die **Thränenbeine**, *Ossa lacrimalia* (Fig. 20 u. 21, T), sind paarige, aus kompakter Substanz bestehende Knochen am dorso-kaudalen Theil des Gesichts, welche zur Bildung der Augen- und Oberkieferhöhle beitragen und sich mit dem Oberkiefer-, Nasen-, Joch- und Stirnbein verbinden.

Die Gesichtsfläche ist viereckig, glatt, fast eben, auf derselben findet sich gewöhnlich eine kleine, rauhe Erhabenheit — nasaler Thränenbeinfortsatz —; die Augenhöhlenfläche ist ausgehöhlt, glatt, wird durch einen tiefen Ausschnitt, welcher einen Theil des Stirnbeins aufnimmt, in einen ventralen breiteren und einen dorsalen schmäleren Theil geschieden und bildet den grössten Theil der oralen Augenhöhlenwand. Nahe dem lateralen Rand findet sich an dieser Fläche die weite trichterförmige Eingangsöffnung des **knöchernen Thränenkanals**, *Canalis lacrimalis osseus,* und nahe dem Stirnrand eine seichte Grube zur Anheftung des M. obliquus inferior des Augapfels. Die Kieferhöhlenfläche ist rauh und trägt zur Bildung der Oberkieferhöhle bei; in der Mitte dieser Fläche verläuft nasalwärts eine halbcylinderförmige, dünnwandige Knochenerhöhung, welche den knöchernen Thränenkanal umschliesst.

Der dorsale Rand der Gesichtsfläche verbindet sich mit dem Stirn- und Nasenbein, der ventrale mit dem Joch-, der orale mit dem Oberkieferbein. Der freie Rand der Gesichtsfläche scheidet letztere von der Augenhöhlenfläche und hat einen kleinen rauhen Fortsatz — aboraler Thränenbeinfortsatz — und dorsal von demselben einen Ausschnitt, oder es findet sich statt des letzteren ein Loch. Der dorsale tief ausgeschnittene Rand der Augenhöhlenfläche verbindet sich mit dem Stirn-, der ventrale fast gerade verlaufende mit dem Joch- und Oberkieferbein.

f) Die Gaumenbeine.

Die **Gaumenbeine**, *Ossa palatina* (Fig. 19, G), sind paarige, dünne, fast nur aus kompakter Substanz bestehende Knochen, welche sich kaudo-medial an die Oberkieferbeine und deren Gaumenfortsätze anschliessen, den aboralen Theil des harten Gaumens und der Nasenhöhle bilden, die hinteren Nasenöffnungen — Choanen (Fig. 19, 20) — umsäumen helfen und sich mit den Oberkiefer-, Stirn- und Flügelbeinen und mit dem Keil-, Sieb- und Pflugscharbein verbinden.

Der **horizontale** oder **Gaumentheil** der Gaumenbeine, *Pars horizontalis* (Fig. 19, 19), verbindet sich mit den Gaumenfortsätzen der Oberkieferbeine und liegt am meisten medianwärts. Man unterscheidet an demselben die dorsale Nasenfläche und die ventrale Gaumenfläche. Beide Flächen sind schmal und glatt. Der kurze, breite,

mediale Rand verbindet sich mit dem entsprechenden der anderen Seite durch die **Gaumennaht**. Beide Flächen und der mediale Rand sind unmittelbare Fortsetzungen der gleichnamigen an den Gaumenfortsätzen des Oberkieferbeins, dessen Nasenkamm sich bis zum kaudalen Ende der Gaumennaht bemerklich macht. Der orale, zackig-rauhe, konvexe Rand verbindet sich mit dem Gaumenfortsatz des Oberkieferbeins, mit welchem er das **mittlere Gaumenloch** bildet. Der kaudale ausgehöhlte, glatte freie Rand dient dem Gaumensegel zur Anheftung und stellt mit dem entsprechenden der anderen Seite einen länglich ovalen Ausschnitt dar, welcher nasenwärts die Choanen begrenzt.

Der **senkrechte** oder **sagittale Theil des Gaumenbeins**, *Pars perpendicularis* s. *adscendens* (Fig. 19, 18), ist grösser, breiter, liegt kaudo-lateralwärts von dem horizontalen Theil, trägt zur Bildung der Nasenhöhle, lateralwärts zur Bildung der Gaumen-Keilbeingrube bei und begrenzt die Choanen von aussen. Von der medialen glatten Fläche entspringt der kurze, platte, lateral gerichtete **Flügelfortsatz**, *Processus pterygoideus* s. *pyramidalis,* mit welchem sich der Flügelfortsatz des Keilbeins und das Flügelbein verbinden. Der zackig-rauhe Theil der lateralen Fläche verbindet sich mit dem Oberkieferbein und schliesst eine Rinne ein, welche zusammen mit einer entsprechenden des Oberkieferbeins den **Gaumenkanal**, *Canalis pterygo-palatinus,* bildet, dessen Eingangsöffnung — das kaudale Gaumenloch, *Foramen palatinum posterius,* — dicht medial von der Beule des Oberkieferbeins liegt.

Der ventrale Rand ist die unmittelbare Fortsetzung der Gaumenfläche des horizontalen Theils. Der dorsale Rand ist scharf, nahe seinem kaudalen Ende bildet sich zwischen den beiden Platten der kompakten Knochensubstanz die **Gaumenhöhle**, *Sinus palatinus,* welche mit der Oberkieferhöhle zusammenhängt. Die mediale Platte der Gaumenhöhle — **Keilbeinfortsatz**, *Processus sphenoidalis,* — verbindet sich mit dem Körper des Keilbeins, mit dem Pflugschar- und Siebbein, die laterale Platte — **Augenhöhlenfortsatz**, *Processus orbitalis,* — mit dem Flügelfortsatz des Keilbeins, den orbitalen Keilbeinflügeln, dem Stirn- und Oberkieferbein. Die laterale Fläche des Augenhöhlenfortsatzes ist glatt und trägt zur Bildung der Augenhöhle bei. Unmittelbar oral von der Gaumenhöhle wird der senkrechte Theil am dorsalen Rand von dem grossen **Gaumen-Keilbein-Loch,** *Foramen spheno-palatinum* (Gaumennasenloch) durchbohrt, welches aus der Gaumen-Keilbeingrube in die Nasenhöhle führt.

g) Die Flügelbeine.

Die **Flügelbeine**, *Ossa pterygoidea* (Fig. 19, F), sind längliche, schmale, dünne paarige Knochen, welche sich schräg vor-, ab- und lateralwärts gerichtet an die Flügelfortsätze des Keilbeins und der Gaumenbeine anlegen und sich mit dem Pflugscharbein verbinden.

Die mediale glatte Fläche trägt zur Umsäumung der Choanen bei, die laterale verbindet sich, mit Ausnahme des oralen, glatten, freiliegenden Theils, durch eine falsche Naht mit dem Keil- und Gaumenbein. Beide Flächen verschmälern sich gegen das kaudale Ende und stossen mit einem dorsalen und ventralen Rand zusammen.

Das kaudale Ende geht in eine stumpfe Spitze aus und ist sehr dünn, das orale dickere Ende ist breiter, liegt frei und bildet lateralwärts das **Häkchen des Flügelbeins**, *Hamulus.*

h) Das Pflugscharbein.

Das **Pflugscharbein,** *Vomer* (Fig. 19, Pf), ist ein langer, schmaler, unpaariger Knochen, welcher sich in der Medianebene des Kopfes, aboral mit dem Keilbein, dem Siebbein, den Flügel- und Gaumenbeinen, ventral mit dem Nasenkamm der Gaumennaht verbindet und die Gestalt einer Hohlsonde besitzt.

Abgesehen von dem aboralen Ende besteht das übrige Pflugscharbein, die *Pars sagittalis,* aus zwei dünnen, nasenwärts etwas niedriger werdenden Knochenplättchen — Pflugscharflügel, *Alae vomeris,* —, welche eine dorsalwärts offene Rinne zur Aufnahme der Nasenscheidewand bezw. der senkrechten Platte des Siebbeins einschliessen. Der ventrale Rand, mit welchem beide Knochenplättchen zusammenstossen, ist am aboralen Drittel scharf und scheidet freiliegend die beiden Choanen von einander, an den oralen zwei Dritteln verbindet sich derselbe Rand mit dem Nasenkamm. Das kaudale Ende, *Pars horizontalis,* ist platt, viereckig, und erscheint durch einen tiefen Ausschnitt des aboralen Randes gabelförmig getheilt; seine dorsale rauhe Fläche, auf welche sich die Rinne des Pflugscharbeins fortsetzt, verbindet sich, ebenso wie die beiden Seitenränder, mit den Flügel- und Gaumenbeinen, mit dem Keil- und Siebbein. Das orale Ende reicht bis zum kaudalen Ende der Gaumenfortsätze beider Zwischenkieferbeine.

i) Die Nasenmuscheln.

Die **Nasenmuscheln**, *Conchae nasales, Ossa turbinata,* — Dütenbeine oder dütenförmige Beine — sind zwei in jeder Nasenhöhle gelegene Knochen, welche durch dünne, stellenweise sich dütenförmig zusammenrollende, vielfach durchlöcherte Knochenplättchen gebildet werden und im Allgemeinen die Gestalt eines hohlen Cylinders haben, dessen äussere und innere Oberfläche von der Nasenschleimhaut bekleidet wird. Man unterscheidet die **dorsale Nasenmuschel**, *Concha suprema,* welche eigentlich zum Siebbein gerechnet werden muss, und die **ventrale Nasenmuschel**, *Concha infima.* Die sogenannte mittlere Nasenmuschel ist eine Zelle des Siebbeins und bei Beschreibung des letzteren bereits erwähnt (s. S. 76). Die laterale Fläche der dorsalen Nasenmuschel verbindet sich mit dem Nasenbein, die der ventralen mit dem Oberkieferbein, die mediale Fläche beider Muscheln ist frei und der Nasenscheidewand zugewandt, an der dorsalen Muschel stärker gewölbt als an der ventralen. Der dorsale und ventrale Rand beider Muscheln sind abgerundet und bilden die Begrenzung der Nasengänge. Das kaudale Ende der dorsalen Muschel verbindet sich mit dem Siebbein, das der ventralen ist breiter und an das Oberkieferbein befestigt. Die von den Muscheln gebildeten beiden Höhlen werden gegen das orale Ende durch feine Knochenlamellen in unvollständig getrennte Bläschen getheilt, welche durch schmale Spalten mit dem mittleren Nasengang in Verbindung stehen. Die grösseren Höhlen im kaudalen Theile beider Muscheln haben Oeffnungen, welche an der dorsalen Muschel nach der Stirn- und Oberkieferhöhle, an der ventralen nach letzterer führen. Auf die Beschreibung der Nasenmuscheln wird in dem Kapitel Nasenhöhlen zurückgekommen werden.

k) Der Unterkiefer.

Der **Unterkiefer**, *Mandibula* (Fig. 20, U), besteht während des fötalen Lebens aus zwei seitlichen Hälften, welche vorn in der Mittellinie durch Knorpel miteinander vereinigt sind (Unterkieferfuge), in dem ersten oder zweiten Monat nach der Geburt jedoch durch Verknöcherung der Verbindungsstelle so vollständig verschmelzen, dass der Unterkiefer vielfach als ein unpaariger Knochen angesehen worden ist. Derselbe verbindet sich gelenkig mit den Schläfenbeinen und wird in den als Körper bezeichneten, die Zähne tragenden Theil und in die beiden gegen den Schädel aufsteigenden Aeste eingetheilt.

Der nasale Abschnitt des **Körpers** (Fig. 20, 14) ist mit dem der anderen Seite verbunden; an demselben unterscheidet man eine dorsale Maul- oder Zungenfläche und eine ventrale Kinn- oder Lippenfläche. Erstere ist glatt, seicht ausgehöhlt und wird schädelwärts schmäler und stärker vertieft. Die bei jungen Thieren mehr als bei alten gewölbte Kinnfläche hat in der Mittellinie eine seichte Furche, welche die ursprüngliche Trennung in zwei Hälften andeutet. Beide Flächen stossen in dem bogenförmig gekrümmten Zahnfachrand, *Margo alveolaris incisivus*, und in dem mehr oder minder scharfen, lateralwärts konkaven **Zwischenzahnrand** zusammen. Der Zahnfachrand enthält sechs Fächer für die Wurzeln eben so vieler Schneidezähne, der Zwischenzahnrand, nahe den Fächern für die beiden äusseren Schneidezähne, bei männlichen Pferden an jeder Seite das Fach für einen Hakenzahn, welches bei den weiblichen Thieren sehr klein ist oder ganz fehlt.

Der aborale freie Theil des Körpers geht im **Kinnwinkel** von dem der anderen Seite divergirend auseinander, so dass der Unterkiefer die Gestalt eines römischen V erhält. Der Raum zwischen den beiderseitigen Theilen des Körpers wird als **Kehlgang** bezeichnet. Die laterale Fläche ist glatt, bei jüngeren Thieren etwas gewölbt, bei älteren fast eben. An der Grenze des freien und des gemeinschaftlichen Theils vom Körper findet sich, als Ausgangsöffnung des ventral von den Wurzeln der Backenzähne verlaufenden **Unterkieferkanals**, *Canalis mandibularis*, das **orale Kiefer-** oder **Kinnloch,** *Foramen mentale* (Fig. 20, 16). Etwas rückwärts von dem letzteren zweigt sich von dem Unterkieferkanal ein enger Kanal ab, welcher nasalwärts fast bis zur Mittellinie verläuft. Die mediale Fläche enthält, als Eingangsöffnung des Unterkieferkanals, das **aborale Kieferloch**, *Foramen mandibulare posterius.* Der ventrale Theil der medialen Fläche ist glatt und enthält eine an dem Zahnfachrand entlang laufende, häufig undeutliche rauhe Linie, *Linea mylo-hyoidea.* Der Höhendurchmesser beider Flächen nimmt bis zum letzten Backenzahn allmählich zu.

Der dorsale oder Zahnfachrand, *Limbus alveolaris*, bildet mit seinem oralen Theil das aborale Ende des Zwischenzahnrandes; schädelwärts von dem letzteren enthält er sechs durch parallele Knochenplättchen von einander geschiedene Fächer für die Wurzeln eben so vieler Backenzähne. Die Fächer sind in der Querrichtung schmäler, als die entsprechenden im Oberkieferbein. Ein Fach für einen sogenannten Wolfszahn vor dem ersten Backenzahn gehört zu den grössten Seltenheiten. Der ventrale, bei jüngeren Thieren abgerundete, bei älteren scharfe Rand verläuft von dem Kinnwinkel bis ungefähr zur Höhe des letzten Backenzahns fast gerade nach hinten. Im Niveau des letzten Backenzahns findet sich an der Grenze zwischen dem

freien Theil des Körpers und dem Aste ein seichter Ausschnitt — **Gefäss-** oder **Kieferausschnitt**, *Incisura mandibulae* (Fig. 20, 19).

Die **Unterkieferäste**, *Rami mandibulares*, steigen von dem beulenartig verdickten Winkel des Unterkiefers, *Angulus mandibularis*, ohne scharfe Grenze vom kaudalen Ende des freien Theiles des Körpers allmählich etwas schmäler werdend schädelwärts. Die laterale und mediale Fläche enthalten rauhe Muskelleisten; der scharfe nasale Rand steigt in der Verlängerung des Zahnfachrandes steil aufwärts, der kaudale abgerundete Rand bildet den grösseren Theil des Unterkieferwinkels. Schädelwärts gehen die Aeste in zwei Fortsätze aus. Der nasale **Kronen-** oder **Schnabelfortsatz**, *Processus coronoideus* (Fig. 20, 18), ein Hebelarm für die Anheftung des Schläfenmuskels, ist platt, seitlich zusammengedrückt, hat eine mediale und laterale ebene Fläche, welche in die gleichnamigen des Astes übergehen, einen nasalen Rand, der sich in den entsprechenden des Astes fortsetzt, und einen aboralen schärferen Rand, welcher steil zu dem zwischen beiden Fortsätzen liegenden **halbmondförmigen Ausschnitt**, *Incisura semilunaris* s. *sigmoidea*, abfällt. Dorsal geht der Kronenfortsatz, welcher etwas nach rückwärts gewendet in die Schläfengrube hineinragt, in eine stumpfe Spitze aus. Der kaudale oder **Gelenkfortsatz**, *Processus condyloideus*, (Fig. 20, 17), trägt eine walzenartig gewölbte Gelenkfläche, welche durch Vermittlung eines Zwischenknorpels mit der Gelenkfläche des Schläfenbeins artikulirt. Das laterale Ende des Gelenkfortsatzes ist abgerundet, das mediale zugespitzt.

l) Das Zungenbein.

Das **Zungenbein**, *Os hyoideum* s. *linguale*, ist ein unpaariger, medial und rückwärts vom Unterkiefer liegender Knochen, welcher sich durch Knorpel mit dem Felsenbein verbindet, dem Grund der Zunge und dem Luftröhrenkopf Anheftung gewährt und den Schlundkopf umfasst. Es wird in den Körper und in die Aeste eingetheilt.

Der **Körper** (die Gabel) ist der orale Theil des Zungenbeins und erhält durch seine Fortsätze die Gestalt einer Gabel oder eines Sporns. Der mittlere, zwischen den beiden seitlichen Fortsätzen gelegene Theil oder das Grundstück (Basis) des Körpers ist dorso-ventral zusammengedrückt; die dorsale Fläche trägt links und rechts eine seichte Gelenkgrube, welche die ventrale Gelenkerhöhung der kleinen Zungenbeinäste aufnimmt. Von der Mitte des oralen Randes entspringt ein starker, oral und etwas dorsal mundwärts gerichteter, mit einer stumpfen Spitze endender Fortsatz, das **Gabelheft**, Zungenfortsatz, *Processus lingualis*, — an welchem zwei Seitenflächen, ein dorsaler schärferer und ein ventraler stumpfer Rand zu unterscheiden sind. Seitlich geht das Grundstück in die beiden rückwärts gerichteten **Gabeläste** oder Kehlkopfshörner, *Cornua laryngea*, über; dieselben sind seitlich zusammengedrückt, schliessen den Luftröhrenkopf ein und verbinden sich mit dem Schildknorpel des letzteren durch Knorpelfortsätze an ihren Spitzen. Das Grundstuck besteht im frühesten Lebensalter aus drei Stücken, welche durch Knorpel in der Gegend der Gelenkvertiefung für die kleinen Aeste miteinander verbunden sind.

Die paarigen **Aeste** zerfallen in die beiden kleinen und in die beiden grossen Aeste oder Hörner, zwischen denen bei jüngeren Thieren noch ein kleiner rundlicher Knochen, *Cornu medium*, eingeschoben ist, welcher den mittleren

Aesten der Wiederkäuer und Fleischfresser entspricht, jedoch im späteren Lebensalter meistens mit den grossen Aesten verschmilzt.

Die dorso-oral gerichteten **kleinen Aeste,** *Cornua minora*, sind seitlich zusammengedrückt. Die kleine Gelenkfläche am ventralen Ende verbindet sich mit dem Körper des Zungenbeins, die des dorsalen Endes mit dem grossen Zungenbeinast und mit dem vorhin genannten kleinen Knochen, so lange dieser deutlich von dem grossen Zungenbeinast abgesetzt vorhanden ist.

Die **grossen Aeste**, *Cornua majora,* sind platt, länglich viereckig, schwach medialwärts gekrümmt und vom Felsenbein schräg oro-ventralwärts gerichtet. Der dorsale und ventrale Rand sind scharf. Am aboralen breiten Ende bilden die grossen Aeste einen ventralen stumpferen und dorsalen spitzeren Winkel, der letztere geht in einen aus Faserknorpel bestehenden Fortsatz über, welcher die Verbindung mit dem Zungenbeinfortsatz der Paukenhöhle (Zungenbeinfuge) herstellt. Das nasale, sich verschmälernde Ende wendet sich etwas medianwärts und artikulirt mit den kleinen Aesten bezw. dem statt des mittleren Astes vorhandenen Knochen.

Kopfknochen der Wiederkäuer.

1. Schädelknochen.

An dem **Keilbein** des Rindes (Fig. 22, K) ist der Türkensattel tiefer, die Lehne des Türkensattels deutlicher ausgeprägt, das kaudale Ende der Aussenfläche des Körpers trägt zwei starke Muskelhöcker. Die Keilbeinhöhlen sind von geringem Umfang. Die beiden Rinnen jederseits an der Innenfläche der Temporalflügel werden durch Leisten nicht scharf begrenzt, sondern fliessen zu einer Rinne zusammen, in jeder Rinne durchbohrt ein grosses Loch — das **eirunde Loch**, *Foramen ovale* (Fig. 22, 5) — die Temporalflügel. Die schmale Rinne für den vierten Nerven fehlt, ebenso ein besonderes Loch für denselben. Die Augenhöhlenspalte verschmilzt mit dem runden Loch zu einem weiten Kanal. Die Flügellöcher fehlen. Das Siebbeinloch liegt nicht in der Naht, welche Keilbein und Stirnbein verbindet, sondern durchbohrt das Stirnbein. Die Temporalflügel (Fig. 22, 4) sind nur schwach, die Flügelfortsätze (Fig. 22, 7) dagegen stark entwickelt. Die Orbitalflügel (Fig. 22, 6, und Fig. 23, K) weichen nicht wesentlich ab.

Das Keilbein des Schafes und der Ziege unterscheidet sich von dem des Rindes hauptsächlich durch die stärkere Entwickelung der Lehne des Türkensattels, welche durch eine breite, schräg oro-dorsalwärts gerichtete Knochenplatte gebildet wird. Die Keilbeinhöhlen sind kaum angedeutet oder fehlen ganz.

Bei dem Rind reicht die Schuppe des **Hinterhauptsbeins** zur Zeit der Geburt nur bis zum Genickfortsatz. Der dicke dorsale Rand verschmilzt schon vor der Geburt mit den Scheitelbeinen und dem Zwischenscheitelbein. Bei dem erwachsenen Rind liegt das Hinterhauptsbein (Fig. 22, H) ganz an der Nackenfläche des Schädels und trägt zur Bildung des Genickfortsatzes nicht bei. Der Knochen ist im Ganzen breiter als beim Pferd. Die kurzen Drosselfortsätze (Fig. 22, 3, und Fig. 23, 9) sind medianwärts gebogen. Es finden sich in der Regel an jeder Seite zwei, mitunter auch drei Löcher des Knopffortsatzes. Von der Innenfläche der Gelenktheile führt ein Kanal schräg oro-lateralwärts durch den Knochen, er nimmt eine Vene auf und geht in das Schläfenbein über. Bei älteren Thieren finden sich in den Gelenktheilen Höhlungen, welche von einer Schleimhaut bekleidet werden und mit den Stirnhöhlen in Verbindung stehen. Der Grundtheil ist kürzer, breiter als beim Pferd, dorso-ventral zusammengedrückt, die Muskelhöcker an der Aussenfläche des Körpers sind gross und verschmelzen mit denen am aboralen Ende des

Keilbeins; unmittelbar ventral von den Knopffortsätzen (Fig. 22, 2, und Fig. 23, 8) finden sich zwei Höcker. Das gerissene Loch (Fig. 22, 3') ist klein.

Bei dem Schaf und bei der Ziege hat die Schuppe, welche einen abgerundeten Genickfortsatz bildet, eine schwach gewölbte Aussenfläche und trägt etwas zur Bildung der Schädeldecke bei, die Höhlungen in den Gelenktheilen fehlen, das Loch des Knopffortsatzes ist meist einfach. Im Uebrigen verhält sich das Hinterhauptsbein wie bei dem Rind.

Die Zahl der Zellen des **Siebbeins**, dessen senkrechte Platte eine grössere Länge besitzt, ist geringer, die Grösse der einzelnen Zellen bedeutender, die mittlere Muschel umfangreich.

Das **Zwischenscheitelbein** bildet eine spatelförmige Platte, welche schon vor der Geburt mit den beiden Scheitelbeinen verschmilzt. Ein knöchernes Hirnzelt ist nicht vorhanden.

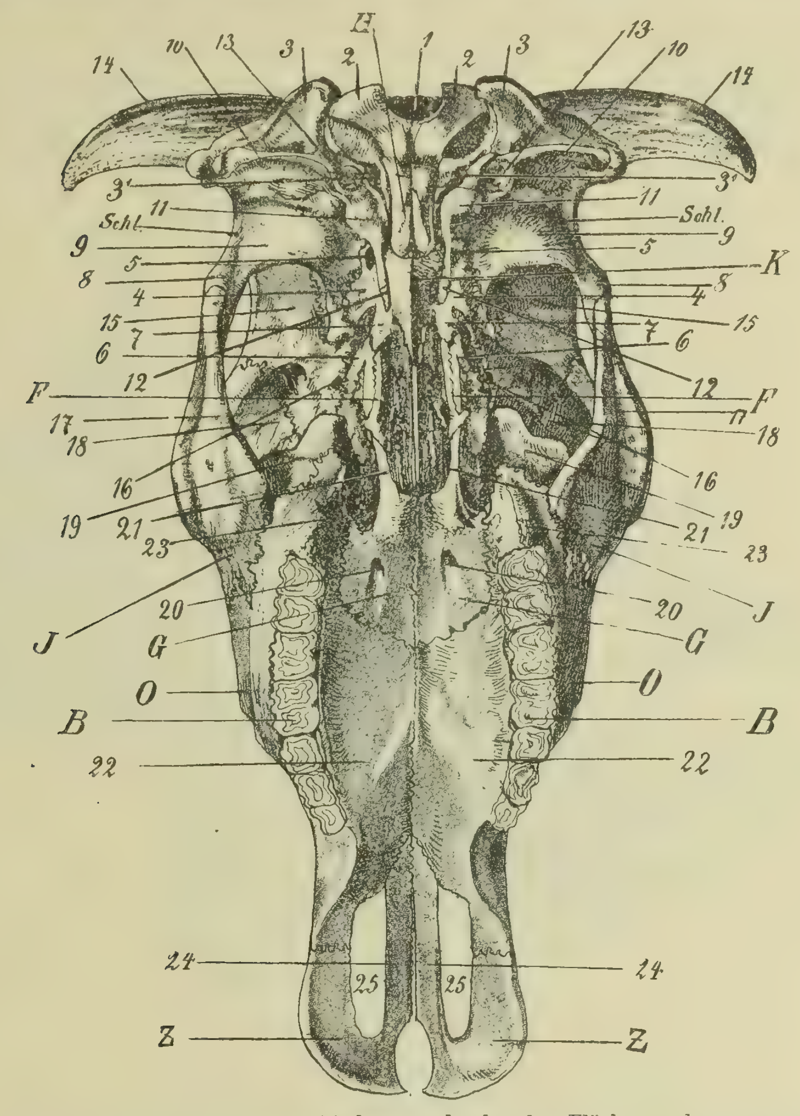
Bei dem Rind sind die beiden **Scheitelbeine** (Fig. 23, Sch) schon zur Zeit der Geburt untereinander und mit dem Zwischenscheitelbein verwachsen und bilden zusammen mit letzterem einen fast hufeisenförmig gekrümmten Knochen, welcher bei dem erwachsenen Thier nicht zur Bildung der Schädeldecke beiträgt, sondern mit seinem weitaus grösseren mittleren Theil der Nackenfläche des Kopfes und mit seinen kleineren Seitentheilen der Schläfengrube als Grundlage dient. Mitten an der Aussenfläche des Nackentheils findet sich eine rauhe, dem Hinterhauptsstachel entsprechende Erhöhung. Beim erwachsenen Thier erstrecken sich die Stirnhöhlen bis in die Scheitelbeine, welche bei dem Kalb solide sind und dicke Ränder besitzen. Die verhältnissmässig breiten Scheitelbeine des Schafes und der Ziege tragen zur Bildung der Schädeldecke bei. Die Stirnhöhlen erstrecken sich nicht bis in die Scheitelbeine, welche sich im Uebrigen ähnlich wie bei dem Rind verhalten.

Bei dem Rind bildet das **Stirnbein** (Fig. 23 u. 24, St) für sich allein die Schädeldecke, der Stirntheil ist sehr viel grösser als der Nasentheil. Die Aussenfläche des Stirntheils wird durch einen bis zur Basis des Hornfortsatzes reichenden, abgerundeten, schwach ausgehöhlten Kamm von dem Schläfen- und Augenhöhlentheil (Fig. 22, 15, Fig. 23, 4, 5) geschieden. An der äusseren Fläche findet sich eine naso-kaudal verlaufende Rinne, *Sulcus supraorbitalis* (Fig. 23, 3, und Fig. 24, 3'), in derselben öffnet sich das Augenbrauenloch, welches in einen fast senkrecht nach der Augenhöhle mündenden Kanal führt. Die Rinne enthält ausserdem noch einige Löcher zum Durchtritt von Gefässen. Der kaudale dicke wulstige Rand des Stirntheils bildet den Genickfortsatz (Fig. 23 u. 24, 1), welcher die Stirn von dem Genick trennt; er ist je nach den Rassen sehr verschieden gekrümmt, in der Mitte konvex, an beiden Seiten ausgeschweift. Ventral von dem wulstigen Rand finden sich an der Genickfläche häufig, jedoch nicht konstant, grössere Löcher zum Durchtritt von Gefässen. Der orale Rand des Nasentheils verbindet sich locker mit dem Nasen-, fester mit dem Thränenbein und umsäumt einen dreieckigen Fortsatz, welcher zusammen mit dem des Stirnbeins der anderen Seite eine in der Mittellinie des Kopfes befindliche stumpfdreieckige Einbuchtung zur Aufnahme der Nasenbeine einschliesst.

Der Augenhöhlentheil verbindet sich nicht mit dem Gaumenbein, der Augenhöhlenfortsatz (Fig. 23, 7, und Fig. 24, 3) nur mit dem Stirnfortsatz des Jochbeins. Das Siebbeinloch (Fig. 22, 16) durchbohrt das Stirnbein, nicht die Naht zwischen diesem und dem Keilbein.

Bei dem erwachsenen Rind erstrecken sich die sehr geräumigen **Stirnhöhlen** durch das ganze Stirnbein bis in die Scheitelbeine und bis in das Hinterhauptsbein, sie stehen mit den Höhlungen der kegelförmigen **Hornfortsätze**, *Processus pro cornu* (Fig. 22, 14, Fig. 23 u. 24, 2), in Verbindung. Letztere entspringen an der Stelle, wo der laterale und kaudale Rand des Stirnbeins zusammenstossen und sind je nach der Rassenverschiedenheit von sehr abweichender Länge und Krümmung. Die Aussenfläche des Hornfortsatzes ist rauh, porös und wird von Gefässrinnen durchzogen, die Innenfläche erhält durch viele mehr oder

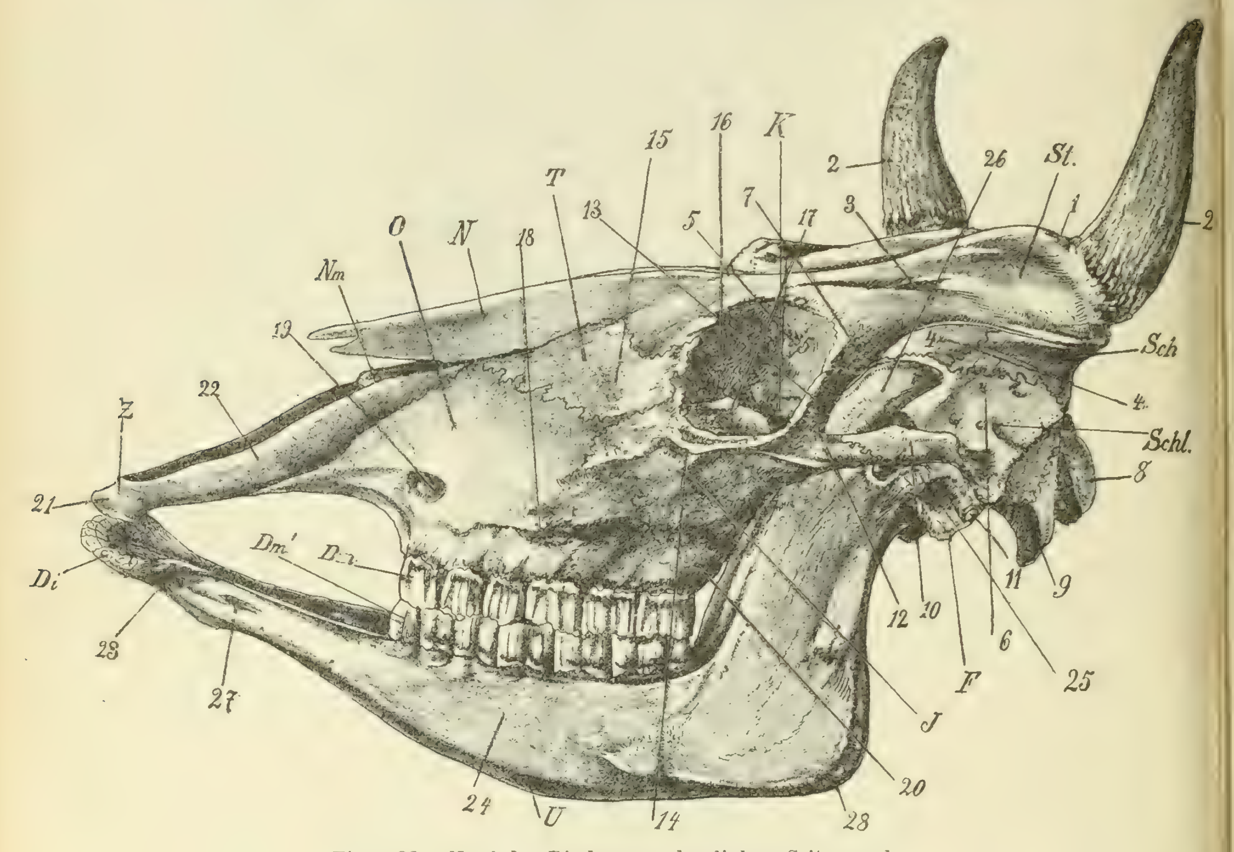
weniger hervorspringende Knochenleisten eine buchtige Beschaffenheit. Der Grund des Hornfortsatzes wird durch einen rauhen Knochenring (Krone) von dem glatten



Figur 22. Kopf des Rindes von der basalen Fläche gesehen.
H Hinterhauptsbein, 1 grosses Hinterhauptsloch, 2 Knopffortsätze des Hinterhauptsbeins, 3 Drosselfortsätze des Hinterhauptsbeins, 3' gerissenes Loch, K Keilbein, 4 Temporalflügel des Keilbeins, 5 eirundes Loch, 6 Orbitalflügel des Keilbeins, 7 Flügelfortsätze des Keilbeins, Schl Schläfenbein, 8 Jochfortsatz des Schläfenbeins, 9 Gelenkrolle am Jochfortsatz, 10 hinterer Gelenkfortsatz, 11 Paukentheil des Felsenbeins, 12 Griffelfortsatz der Pauke, 13 Grube, in deren Tiefe sich der Zungenbeinfortsatz der Pauke befindet, 14 Hornfortsatz des Stirnbeins, 15 Schläfen- und Augenhöhlentheil des Stirnbeins, 16 Siebbeinloch, J Jochbein, 17 Schläfenfortsatz des Jochbeins, 18 Augenhöhlenfläche des Thränenbeins, 19 knöcherne Blase des Thränenbeins, G horizontaler Theil des Gaumenbeins, 20 mittleres Gaumenloch, 21 senkrechter Theil des Gaumenbeins, F Flügelbein, O Oberkieferbein, 22 Gaumenfortsatz des Oberkieferbeins, 23 Beule des Oberkieferbeins, Z Zwischenkieferbein, 24 Gaumenfortsatz des Zwischenkieferbeins, 25 Gaumenspalte, B Backenzähne.

kaudo-lateralen Winkel des Stirnbeins getrennt. Eine Beule an diesem Winkel ersetzt bei ungehörntem Rindvieh den Hornfortsatz. Bei dem Kalb sind die Stirnhöhlen von geringem Umfang, der Hornfortsatz fehlt in den ersten Monaten nach der Geburt und bildet sich erst in dem Masse, in welchem die Entwickelung der Stirnhöhlen fortschreitet.

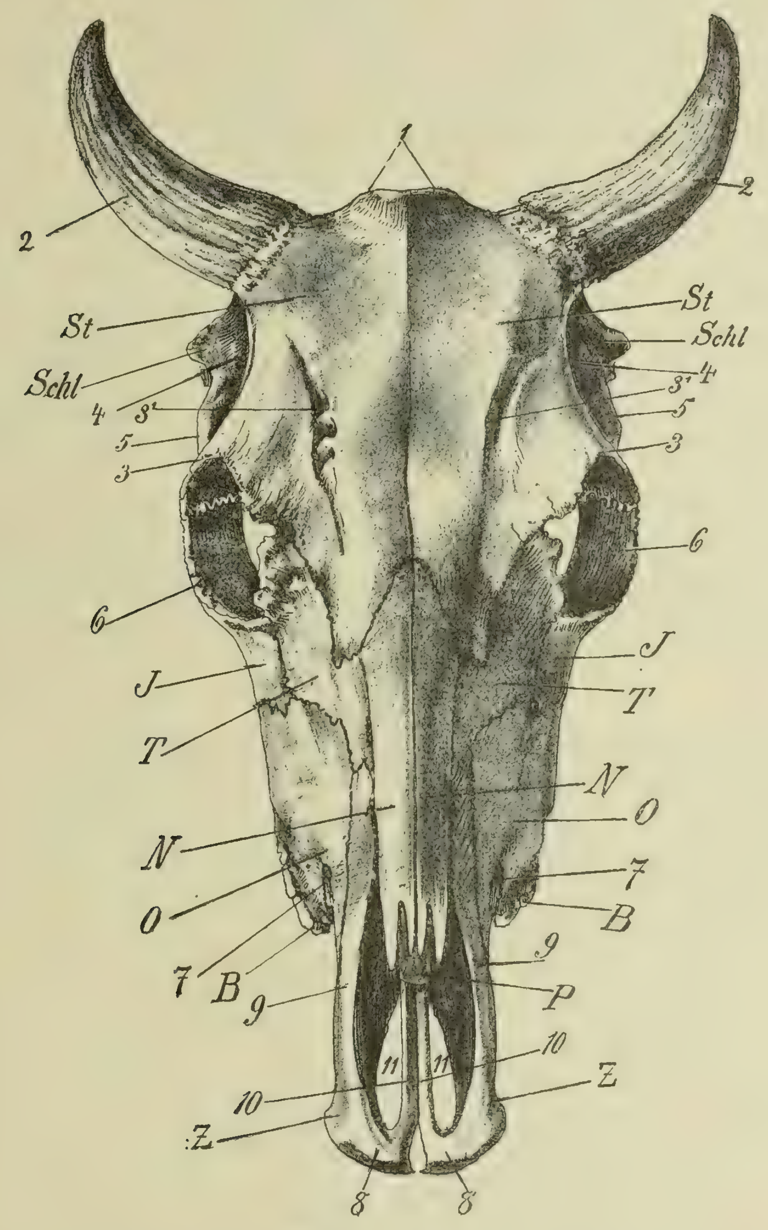
Bei dem Schaf und der Ziege werden die an der Aussenfläche stark gewölbten Stirnbeine durch die Scheitelbeine von dem Genick getrennt. Die Hornfortsätze haben je nach der Rasse eine sehr verschiedene Länge und Richtung, sind an der Spitze solide und fehlen bei vielen Rassen ganz. Die Stirnhöhlen sind weniger ge-



Figur 23. Kopf des Rindes von der linken Seite gesehen.

St Stirnbein, 1 Genickfortsatz des Stirnbeins, 2 Hornfortsatz des Stirnbeins, 3 Rinne, in welche sich das Augenbrauenloch öffnet, 4 Schläfentheil des Stirnbeins, 5 Augenhöhlentheil des Stirnbeins, 6 Schläfengrube, 7 Augenhöhlenfortsatz des Stirnbeins, Sch Scheitelbein, 8 Knopffortsatz des Hinterhauptsbeins, 9 Drosselfortsatz des Hinterhauptsbeins, Schl Schläfenbein, 10 Jochfortsatz des Schläfenbeins, F Felsentheil des Schläfenbeins, 11 äusserer Gehörgang, K Augenhöhlenflügel des Keilbeins, J Jochbein, 12 Schläfenfortsatz des Jochbeins, 13 Stirnfortsatz des Jochbeins, 14 Jochleiste, T Thränenbein, 15 Gesichtsfläche des Thränenbeins, 16 Augenhöhlenfläche des Thränenbeins, 17 knöcherne, die Oberkieferhöhle vergrössernde Blase des Thränenbeins, N Nasenbein, O Oberkieferbein, 18 Beule an Stelle der Gesichtsleiste, 19 Unteraugenhöhlenloch, 20 Beule des Oberkieferbeins, Z Zwischenkieferbein, 21 Körper des Zwischenkieferbeins, 22 Nasenfortsatz des Zwischenkieferbeins, Nm Nasenmuschel, U Unterkiefer, 23 gemeinschaftlicher, 24 freier Theil des Unterkieferkörpers, 25 Gelenkfortsatz des Unterkieferastes, 26 Kronenfortsatz des Unterkieferastes, 27 Kinnloch, 28 Winkel des Unterkieferastes, Di Schneidezähne, Dm Backenzähne des Oberkiefers, Dm' Backenzähne des Unterkiefers.

räumig und bleiben auf die Stirnbeine beschränkt. Im Uebrigen verhalten sich die Stirnbeine wie bei dem Rind.



Figur 24. Kopf des Rindes von der frontalen Fläche gesehen.
St Stirnbein, 1 Genickfortsatz des Stirnbeins, 2 Hornfortsatz des Stirnbeins, 3 Augenhöhlenfortsatz des Stirnbeins, 3′ Rinne, in welche sich das Augenbrauenloch öffnet, Schl Schläfenbein, 4 Schläfengrube, 5 Jochbrücke, J Jochbein, 6 Stirnfortsatz des Jochbeins, T Thränenbein, N Nasenbein, O Oberkieferbein, 7 Unteraugenhöhlenloch, Z Zwischenkieferbein, 8 Körper des Zwischenkieferbeins, 9 Nasenfortsatz des Zwischenkieferbeins, 10 Gaumenfortsatz des Zwischenkieferbeins, 11 Gaumenspalte, P Pflugscharbein, B Backenzähne.

(Fig. 22, G), welcher sich nicht mit dem Pflugscharbein verbindet, hat eine breite, länglich viereckige, fast ein Drittel des Gaumengewölbes einnehmende ventrale Fläche, an welcher sich das mittlere, häufig doppelte Gaumenloch (Fig. 22, 20) öffnet und median eine Gaumengräte, *Crista palatina,* liegt. Zwischen dem lateralen Rand des horizontalen Theils und dem aufsteigenden Theil bleibt eine rinnenartige Vertiefung, in welcher sich die Eingangsöffnung des Gaumenkanals befindet. Die geräumige Höhle zwischen den beiden Platten des horizontalen Theils erstreckt sich bis in den aufsteigenden Theil und bildet mit der Höhle im Gaumenfortsatz des Oberkieferbeins die Gaumenhöhle. Nahe dem lateralen Rand findet sich in der Höhle eine Rinne, welche den Gaumenkanal vertritt. Der senkrechte Theil (Fig. 22, 21) stellte eine ungetheilte, dünne Knochenplatte dar, deren ebene, glatte Flächen fast vollständig frei liegen. Die laterale Fläche ist der relativ grossen Gaumen-Keilbeingrube zugewendet, die mediale bildet die Wand der verhältnissmässig schmalen, jedoch tiefen Choanen. Der aborale Rand verbindet sich mit dem Flügelbein, dem Flügelfortsatz des Keilbeins und ersetzt den fehlenden Flügelfortsatz des Gaumenbeins. An dem naso-dorsalen Winkel findet sich eine längliche Spalte, welche zusammen mit dem Keilbein das Gaumenkeilbeinloch bildet.

Bei dem Schaf und bei der Ziege ist der horizontale Theil des Gaumenbeins im Allgemeinen dem des Rindes ähnlich, das mittlere Gaumenloch verhält sich jedoch meistens wie bei dem Pferd, die Gaumenhöhle fehlt. Der senkrechte Theil hat eine laterale, etwas ausgehöhlte, und eine mediale, etwas gewölbte Fläche.

Die **Flügelbeine** (Fig. 22, F), deren kleines Häkchen allein freiliegt, sind breiter, die laterale Fläche verbindet sich mit dem senkrechten Theil des Gaumenbeins und mit dem Flügelfortsatz des Keilbeins, die mediale trägt zur Umsäumung der Choanen bei.

Der Falz des verhältnissmässig kürzeren **Pflugscharbeins** (Fig. 24, P) ist tiefer und breiter, an dem ventralen Rand verläuft bis zum oralen Drittel des Knochens, welcher sich nicht mit den Gaumenbeinen verbindet, ein scharfer Kamm. Das aborale Ende bildet keine gabelförmig ausgeschnittene Platte.

Die Knochenplatten der **Nasenmuscheln** sind im Allgemeinen fester. Die dorsale Muschel bildet einen einfachen Hohlraum und heftet sich an das Nasen-, Stirn- und Thränenbein an; der ventrale Rand hat in der Nähe des aboralen Endes eine starke Aushöhlung, welche die verhältnissmässig grosse mittlere Nasenmuschel aufnimmt. Die ventrale Muschel ist kurz, breit, das Knochenblatt rollt sich dreimal um, wodurch das Innere der Muschel in mehrere Abtheilungen zerfällt.

Die beiden Hälften des **Unterkiefers** (Fig. 23, U) bleiben in der Mittellinie bis in das vorgerückte Alter durch Knorpel verbunden, der gemeinschaftliche Theil des Körpers enthält im Zahnfachrand acht seichte Wurzelhöhlen für eben so viele Schneidezähne; der Zwischenzahnrand ist lang und scharf, die Höhle für den Hakenzahn fehlt. Der freie Theil des Körpers (Fig. 23, 24) ist schwächer, namentlich an der Verbindungsstelle mit dem gemeinschaftlichen Theil des Körpers (Fig. 23, 23) stark verschmälert und divergirt stärker von dem der anderen Seite, so dass der Kehlgang verhältnissmässig breiter erscheint. Kaudo-dorsal von dem aboralen Kieferloch findet sich meistens eine breite, seichte Rinne. Der dorsale Rand ist schwach konkav, er enthält die Fächer für sechs Backenzähne, welche von dem ersten bis zum sechsten an Grösse zunehmen. Der ventrale Rand ist ziemlich stark konvex und geht, ohne eine deutliche Beule (Fig. 23, 28) zu bilden, in den aboralen Rand des Astes über, welcher ventral vom Gelenkfortsatz etwas ausgehöhlt erscheint. Der Kronenfortsatz (Fig. 23, 26) ist verhältnissmässig länger und stärker rückwärts gebogen, sein oraler Rand gewölbt, sein freies Ende spitziger. Der Gelenkfortsatz (Fig. 23, 25) springt stark medianwärts vor und hat eine in der Querrichtung etwas ausgehöhlte Gelenkfläche.

Das kurze Gabelheft des **Zungenbeins** bildet eine abgerundete Beule. Es sind drei Paar Aeste vorhanden, die mittleren, zwischen die grossen und kleinen eingeschobenen und mit beiden gelenkig verbundenen Aeste liegen in der Verlänge-

rung der grossen und haben fast die Länge der kleinen Aeste. Die grossen Aeste sind schmäler als beim Pferd und haben über der Mitte des dorsalen Randes einen spitzen Fortsatz. Der dorsale Winkel des aboralen Endes ist stark in die Länge gezogen.

Kopfknochen des Schweines.

1. Schädelknochen.

Das **Keilbein** (Fig. 25, 11) verhält sich im Allgemeinen wie beim Rind, die Lehne des Türkensattels springt jedoch stärker vor, das eirunde Loch fehlt, die Orbitalflügel (Fig. 25 t) sind klein, die Flügelfortsätze (Fig. 25 u') stark entwickelt

Die verhältnissmässig grosse Schuppe des **Hinterhauptsbeins** (Fig. 25, 1) trägt zur Bildung der Schädeldecke nicht bei, bildet jedoch mit ihrem breiten dorsalen Rand den Genickfortsatz (Fig. 25, c, u. 26, a), welcher stark ausgeschweift ist und einen rückwärts und nach beiden Seiten vorspringenden Kamm darstellt. An der ausgehöhlten, fast glatten Fläche der Schuppe fehlt der Hinterhauptsstachel. Die Innenfläche der Schuppe verbindet sich zum grössten Theil mit den Scheitelbeinen. Bei älteren Thieren erstrecken sich die Stirnhöhlen bis in die Schuppe. Das grosse Hinterhauptsloch reicht bis zu der letzteren nnd hat eine fast dreieckige Form. Die Drosselfortsätze (Fig. 25, a) sind sehr lang, spitz und etwas gedreht. Von dem einfachen Loch des Knopffortsatzes führt ein Kanal durch eine nach innen vorspringende Knochenleiste. Der platte Grundtheil hat eine schwache Leiste in der Mitte der Aussenfläche. Das gerissene Loch ist verhältnissmässig gross.

Die horizontale Platte des **Siebbeins** hat eine sehr schräge Richtung, die senkrechte Platte ist verhältnissmässig kurz, die schmalen Siebbeinzellen sind lang gestreckt.

Das **Zwischenscheitelbein** fehlt, ebenso das knöcherne Zelt.

Die beiden dicken, frühzeitig untereinander verwachsenden **Scheitelbeine** (Fig. 25, 2, und Fig. 26, b) tragen wesentlich zur Bildung der Schädeldecke und zur Bildung der Schläfengruben bei. Die dorsale Fläche ist eben, glatt, und wird durch einen schwach ausgeschweiften Rand (Fig. 25, d) von der lateralen konkaven Fläche (Fig. 26, b') getrennt, mit welcher sie unter einem fast rechten Winkel zusammenstösst. Bei älteren Thieren erstrecken sich die Stirnhöhlen bis in die Scheitelbeine.

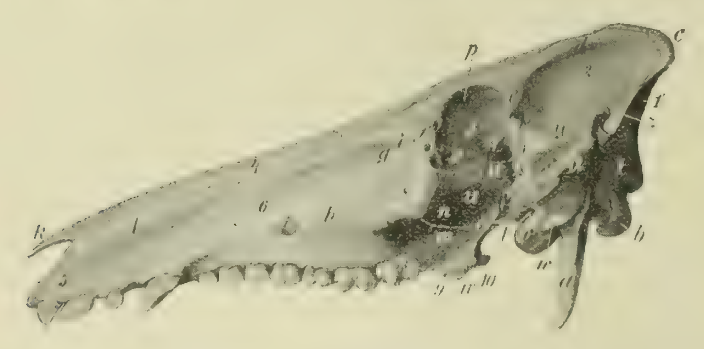
Die **Stirnbeine** (Fig. 26, c) sind lang, nasenwärts zugespitzt, an der Aussenfläche, welche je nach der Rassenverschiedenheit rückwärts mehr oder weniger steil ansteigt und entweder eben oder ausgehöhlt erscheint, öffnet sich das Augenbrauenloch (Fig. 26, e), welches sich in einen ziemlich langen ab- und rückwärts nach der Augenhöhle führenden Kanal fortsetzt. Von dem Loche verläuft auf der Aussenfläche nasalwärts eine Gefässrinne (Fig. 26, e'). Die durch Knochenplättchen in mehrere Zellen getheilten Stirnhöhlen erstrecken sich bei älteren Schweinen durch die Scheitelbeine bis in das Hinterhauptsbein. Der orale Rand verbindet sich mit dem Nasenbein, der laterale des Nasentheils mit dem Thränen- und Oberkieferbein. Der Augenhöhlentheil (Fig. 25, 3) trägt zur Bildung der Schläfengrube nicht bei. Der kurze Augenhöhlenfortsatz (Fig. 25, e, und Fig. 26, d) endet mit einer stumpfen Spitze und verbindet sich weder mit dem Joch- noch mit dem Schläfenbein. Das Siebbeinloch (Fig. 25, q) durchbohrt den Augenhöhlentheil.

Die beiden Abtheilungen der **Schläfenbeine** (Fig. 25, 12, Fig. 26, r) verhalten sich im Wesentlichen ähnlich wie bei dem Rind, jedoch bleibt der eigentliche Felsentheil deutlicher gesondert. Die Innenfläche des Schuppentheils trägt etwas zur Bildung der inneren Schädelfläche bei. Der seitlich zusammengedrückte Jochfortsatz (Fig. 25, x, und Fig. 26, s) hat scharfe Ränder, von denen sich der ventrale fast in seiner ganzen Länge mit dem Jochbein verbindet. Der Schläfengang fehlt,

der hintere Gelenkfortsatz (Fig. 25, w) ist klein. Der äussere Gehörgang ist lang und eng. Die Pauke (Fig. 25, v) bildet eine grosse, poröse, feinzellige Knochenblase, ähnlich wie bei dem Rind. Der Griffelfortsatz wird durch eine Gräte ersetzt, der kleine stiftartige Zungenbeinfortsatz liegt in einer tiefen knöchernen Scheide.

2. Gesichtsknochen.

Die laterale Fläche der verhältnissmässig langen **Oberkieferbeine** (Fig. 25, 6, und Fig. 26, k) ist ausgehöhlt, nur an der Stelle, welche der Höhle des Hakenzahns (Fig. 26, p) entspricht, findet sich eine starke Wölbung. Das grosse Unter-



Figur 25. Kopf des Schweines von der linken Seite gesehen. — Der Jochbogen ist zum grössten Theil entfernt, seine Grenzen werden durch die punktirten Linien angedeutet.
1 Hinterhauptsbein, 1′ Schuppe des Hinterhauptsbeins, 2 Scheitelbein, 3 Augenhöhlentheil des Stirnbeins, 4 Nasenbein, 5 Zwischenkieferbein, 6 Oberkieferbein, 7 Thränenbein, 8 Jochbein, 9 Gaumenbein, 10 Flügelbein, 11 Keilbein, 12 Schläfenbein.
a Drosselfortsatz des Hinterhauptsbeins, b Knopffortsatz des Hinterhauptsbeins, c Genickfortsatz des Hinterhauptsbeins, d Kamm des Scheitelbeins, e Augenhöhlenfortsatz des Stirnbeins, f Eingangsöffnungen in den Thränenkanal, g Grube auf der Gesichtsfläche des Thränenbeins, h Gesichtsleiste des Oberkieferbeins, i Unteraugenhöhlenloch, k Spitze des Nasenbeins, l Nasenfortsatz des Zwischenkieferbeins, m Beule des Oberkieferbeins, o Grube für den kleinen schiefen Muskel des Augapfels, p Oberkieferspalte, q Siebbeinloch, r Sehloch, s Augenhöhlenspalte und rundes Loch, t gerissenes Loch und Orbitalflügel des Keilbeins, u′ Flügelfortsatz des Keilbeins, v Pauke des Schläfenbeins, w hinterer Gelenkfortsatz, x Jochfortsatz des Schläfenbeins, y Schläfengrube, z Kamm des Schläfenbeins.

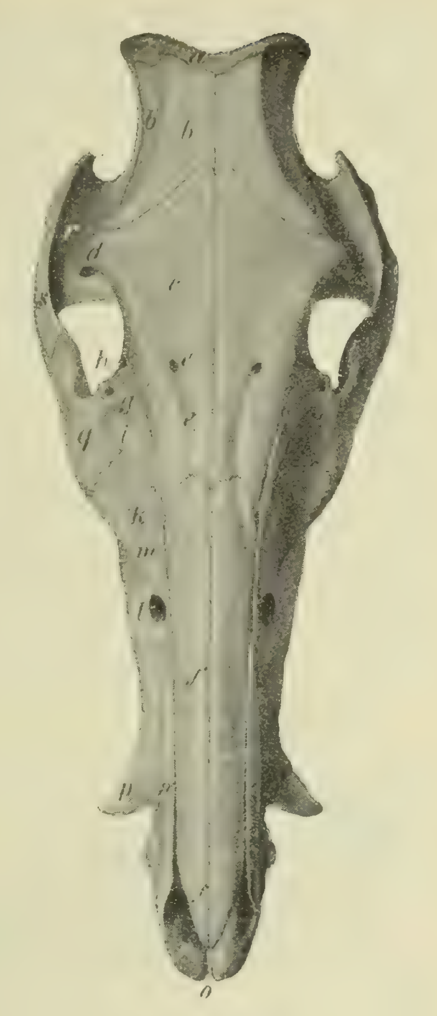
augenhöhlenloch (Fig. 25, i, und Fig. 26, l) öffnet sich im Niveau des dritten oder vierten Backenzahns, die Gesichtleiste (Fig. 25, h, und Fig. 26, m) ist deutlich abgesetzt, die Rinne für den Thränenkanal hingegen nicht. Die Beule des Oberkieferbeins (Fig. 25, m) ist seitlich stark zusammengedrückt und gegen das Ende randartig verschmälert. In die wenig geräumige Oberkieferhöhle ragen die Alveolen der Backenzähne nicht hinein. Die Oberkieferspalte (Fig. 25, p) ist weit, das aborale Gaumenloch dagegen nur eng. Der schon am nasalen Ende ziemlich breite Gaumenfortsatz hat fast die Länge des ganzen Knochens; das mittlere Gaumenloch liegt dicht vor dem kaudalen Rand des Gaumenfortsatzes, der Gaumenkanal nur im Oberkieferbein, die Gaumenrinne macht sich fast bis zum nasalen Ende des Knochens bemerklich. Entsprechend den Staffeln der Schleimhaut des harten Gaumens markiren sich quer verlaufende Linien an der Maulfläche des Gaumenfortsatzes. Der Zahnfachfortsatz hat eine geräumige Höhle für den Hakenzahn und sieben Höhlen für die Backenzähne, welche von dem ersten mit jedem folgenden an Grösse zunehmen. Der Zwischenzahnrand zwischen dem Haken- und ersten Backenzahn ist kurz und breit. Der dorsale Rand des Oberkieferbeins verbindet sich an einer kleinen Stelle auch mit dem Stirnbein. Eine Gaumenhöhle fehlt.

Der Körper der **Zwischenkieferbeine** (Fig. 25, 5, und Fig. 26, n) ist dorso-ventral zusammengedrückt, der Zahnfachrand enthält drei durch grössere Zwischenräume getrennte Höhlen für die Wurzeln der Schneidezähne. Das Schneidezahnloch wird, ähnlich wie bei den Wiederkäuern, durch eine Spalte (Fig. 26, o) ersetzt. Der starke, seitlich zusammengedrückte Nasenfortsatz (Fig. 25, l, und Fig. 26, n′) schiebt sich zwischen Nasen- und Oberkieferbein ein, hat eine laterale gewölbte und eine mediale ausgehöhlte Fläche. Die laterale Fläche des seitlich zusammengedrückten Gaumenfortsatzes ist glatt, die mediale Fläche verbindet sich mit der gleichnamigen der anderen Seite und mit dem Pflugscharbein. Die Gaumenspalte ist verhältnissmässig gross.

Die weit nach vorn herabreichenden **Nasenbeine** (Fig. 25, 4, und Fig. 26, f) haben in ihrer ganzen Länge, abgesehen von der Spitze, fast dieselbe Breite. Auf die fast ebene Aussenfläche setzt sich etwas die am Augenbrauenloch beginnende Gefässrinne des Stirnbeins fort. Die Stirnhöhlen erstrecken sich bei älteren Thieren bis in die Nasenbeine. Der laterale Rand, dessen freiliegender Theil verhältnissmässig kurz ist, geht keine Verbindung mit dem Thränenbein ein. Das aborale Ende ist breit, das orale (Fig. 25, k, und Fig. 26, f′) läuft in einė stumpfe Spitze aus.

Zwischen dem Körper beider Zwischenkiefer- und dem oralen Ende beider Nasenbeine findet sich ein unpaariger, schwammiger Knochen, welcher dem Rüssel als Grundlage dient und **Rüsselknochen**, *Os rostri*, genannt wird. Derselbe hat die Form eines Keils, eine orale viereckige Fläche und eine rechte und linke schwach ausgehöhlte Seitenfläche. Sämmtliche Flächen sind etwas rauh. Die orale Fläche enthält in der Mitte eine seichte Furche, welche an einem kurzen Einschnitt des dorsalen und ventralen Randes endet. Der Rand, an welchem beide Seitenflächen zusammenstossen, schliesst eine rinnenartige Vertiefung ein, welche das orale Ende der Nasenscheidewand aufnimmt. Der Knochen bildet sich erst einige Zeit nach der Geburt durch Verknöcherung des oralen Endes der Nasenscheidewand.

Die seitlich stark zusammengedrückten **Jochbeine** (Fig. 25, 8, Fig. 26, q) haben nur zwei Seitenflächen. Die laterale

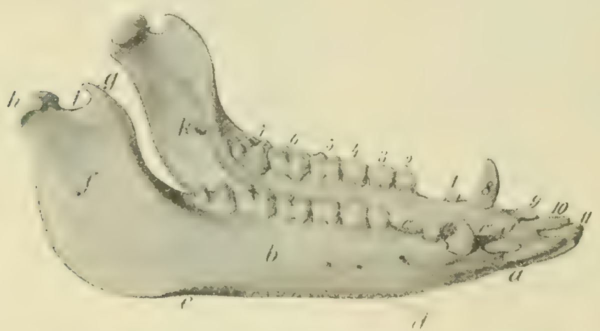


Figur 26. Kopf des Schweines von der frontalen Seite gesehen.
a Genickfortsatz des Hinterhauptsbeins, b Scheitelbein, b′ Seitenfläche desselben, c Stirnbein, d Augenhöhlenfortsatz des Stirnbeins, e Augenbrauenloch, e′ vom Augenbrauenloch nasalwärts verlaufende Rinne, f Nasenbein, f′ freier Theil des Nasenbeins, g Thränenbein, h Eingänge in den Thränenkanal, i Grube auf der Gesichtsfläche des Thränenbeins, k Oberkieferbein, l Unteraugenhöhlenloch, m Gesichtsleiste des Oberkieferbeins, n Körper des Zwischenkieferbeins, n′ Nasenfortsatz des Zwischenkieferbeins, o Einschnitt an Stelle des Schneidezahnloches, p Hakenzahn, q Jochbein, r Schuppe des Schläfenbeins bezw. Schläfengrube, s Jochfortsatz des Schläfenbeins.

Fläche ist fast glatt, die mediale etwas ausgehöhlt, der dorsale Rand bildet die schmale Augenhöhlenfläche. Die Flächen und der ventrale Rand des starken fast dreieckigen Schläfenfortsatzes gehen in die gleichnamigen Flächen und Ränder des Jochbeins über. Der kleine stumpfdreieckige, vom dorsalen Rande entspringende Stirnfortsatz verbindet sich mit dem Jochfortsatz des Schläfenbeins, erreicht jedoch den Augenhöhlenfortsatz des Stirnbeins nicht.

Die Gesichtsfläche der **Thränenbeine** (Fig. 25, 7, Fig. 26, g) ist an ihrem oralen Theil grubig ausgehöhlt (Fig. 25, g, Fig. 26, i); nahe dem Rand der Augenhöhle finden sich auf der Gesichtsfläche zwei Löcher (Fig. 25, f, Fig. 26, h), welche zu dem an seinem Ursprung doppelten knöchernen Thränenkanal führen. Die Länge der Gesichtsfläche ist je nach den Rassenverschiedenheiten sehr abweichend. Die Augenhöhlenfläche erscheint uneben und enthält eine deutliche Grube (Fig. 25, o) für die Anheftung des M. obliquus inferior des Augapfels. Der dorsale dicke Rand verbindet sich nur mit dem Stirnbein.

Die ventrale Fläche des horizontalen Theils beider **Gaumenbeine** (Fig. 25, 9) bildet zusammen ein breites, mit der Spitze vorwärts gerichtetes Dreieck, die dorsale Fläche ist rinnenartig ausgehöhlt, der Nasenkamm stark. Rückwärts geht der horizontale Theil in einen starken, lateralwärts gerichteten, fast beulenartig aufgetriebenen Flügelfortsatz über, der aborale Rand ist scharf und stark ausgehöhlt. Der Gaumenkanal gehört dem Oberkieferbein allein an, liegt jedoch mitunter in der Naht, durch welche sich das letztere mit dem lateralen Rand des Gaumenbeins verbindet. Der senkrechte Theil ist nur schwach entwickelt und trägt wenig zur Begrenzung der Gaumen-Keilbeingrube bei. Zwischen den Platten des senkrechten Theils findet sich die Andeutung einer Gaumenhöhle, das Gaumen-Keilbeinloch wird durch das Gaumen und Oberkieferbein gebildet.



Figur 27. Unterkiefer des Schweins von der rechten Seite und etwas von vorn gesehen.

1—7 erster bis siebenter Backenzahn, 8 Hakenzahn, 9 Eck-Schneidezahn, 10 Mittel-Schneidezahn, 11 Zangen-Schneidezahn.

a Gemeinsamer Theil des Unterkieferkörpers, b rechter freier Theil des Unterkieferkörpers, c Zwischenzahnrand, c' Lücke zwischen Eck-Schneide- und Hakenzahn, c'' Lücke zwischen dem ersten und zweiten Backenzahn, d Kinnloch, e Gefässausschnitt, f rechter Unterkieferast, g Kronenfortsatz des Unterkieferastes, h Gelenkfortsatz des Unterkieferastes, i halbmondförmiger Ausschnitt, k aborales Kieferloch.

Die **Flügelbeine** (Fig. 25, 10) sind kurz und breit, die laterale Fläche liegt zum grössten Theil frei; zwischen den Gaumenbeinen und Flügelbeinen findet sich eine ziemlich tiefe Grube (Flügelgrube). Im Uebrigen verhalten sich die Flügelbeine wie bei dem Rind, jedoch ist das Häkchen deutlicher ausgeprägt.

Das lange **Pflugscharbein** reicht fast bis zum Körper der Zwischenkieferbeine. Das aborale Ende trägt an der ventralen Fläche eine Rinne, an welche sich vorwärts ein Kamm anschliesst. Derselbe wird in der Höhe der Gaumenbeine sehr hoch und vermittelt die Verbindung mit den letzteren. Der aborale Rand hat einen im Verhältniss zu seiner geringen Breite tiefen Ausschnitt.

Die langen **Nasenmuscheln** bestehen aus ziemlich festen Knochenplättchen und verhalten sich im Wesentlichen wie bei den Wiederkäuern.

Beide Hälften des **Unterkiefers** (Fig. 27) verwachsen schon frühzeitig, der nach vorn sich zuspitzende gemeinschaftliche Theil des Körpers (Fig. 27, a) ist auf der dorsalen Fläche stark ausgehöhlt; sein Zahnfachrand enthält die Wurzelhöhlen

für sechs Schneidezähne (Fig. 27, 9, 10 u. 11), zwei sehr geräumige Höhlen für die Hakenzähne (Fig. 27, 8) und zwei Höhlen für den ersten Backenzahn (Fig. 27, 1) jeder Seite. Die Zwischenzahnränder (Fig. 27, c c' c'') sind kurz und breit. Die freien Theile des Körpers (Fig. 27, b) haben gewölbte Flächen, neigen sich etwas nach der Mittellinie und schliessen einen breiten Kehlgang ein. Das Kinnloch (Fig. 27, d) wird durch vier bis fünf kleine Löcher ersetzt. Im Kinnwinkel findet sich nahe dem ventralen Rand jederseits ein Loch. Der Zahnfachrand enthält sechs Wurzelhöhlen für eben so viele Backenzähne (Fig. 27, 2—7). An der medialen Fläche der starken Aeste (Fig. 27, f) öffnet sich das aborale Kieferloch (Fig. 27, k). Der sehr kurze, den Gelenkkopf kaum überragende und von diesem durch einen breiten halbmondförmigen Ausschnitt (Fig. 27, i) getrennte Kronenfortsatz (Fig. 27, g) ist stumpf dreieckig. Die Gelenkfläche des abgerundeten Gelenkfortsatzes (Fig. 27, h) hat die Gestalt eines mit der Spitze rückwärts gerichteten Dreiecks.

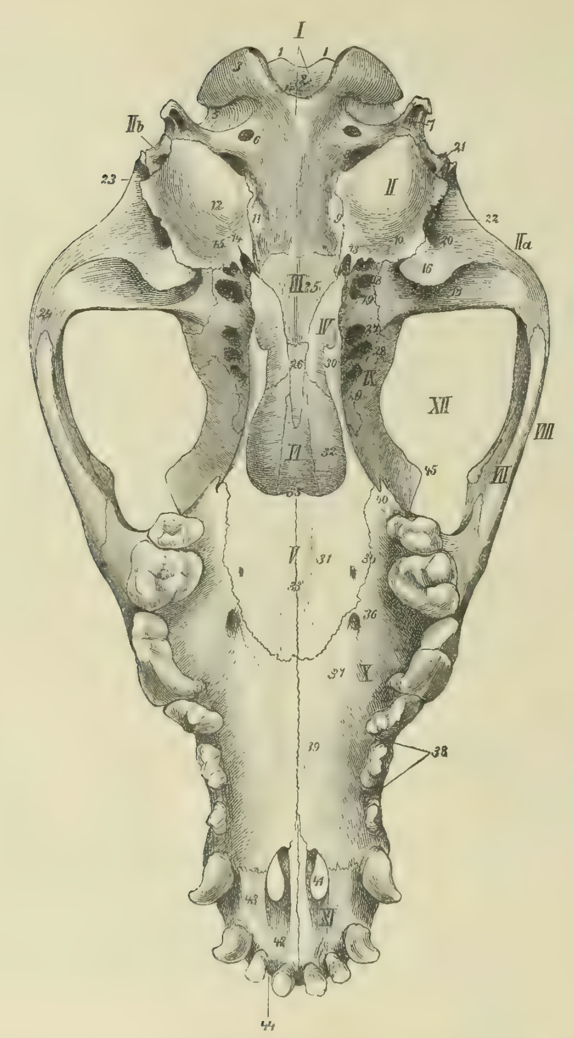
Der Körper des **Zungenbeins** hat breite Flächen, die dorsale Fläche ist ausgehöhlt, die ventrale gewölbt, beide gehen in die entsprechenden der Gabeläste über. An Stelle des Gabelheftes findet sich ein seichter Ausschnitt des oralen Randes. Die kurzen, jedoch breiten kleinen Aeste sind oro-kaudal zusammengedrückt und verbinden sich nicht gelenkig, sondern durch Knorpel mit dem Körper. Die grossen Aeste sind dünn, rundlich und bleiben bis in das vorgerückte Alter knorpelig. Zwischen den kleinen und grossen Aesten findet sich als Ersatz für die mittleren ein gelbes elastisches Band.

Kopfknochen der Fleischfresser.

1. Schädelknochen.

Der Körper des **Keilbeins** (Fig. 28, III, Fig. 29, X) ist breit und dorso-ventral stark zusammengedrückt, die mit einem Knöpfchen endende Lehne des Türkensattels springt stark vor. Die Temporalflügel (Fig. 29, 36) sind grösser als die Orbitalflügel (Fig. 29, 35), welche sich zum grossen Theil mit den Gaumenbeinen verbinden. Die Augenhöhlenspalte (Fig. 28, 28, Fig. 29, 38) ist weit, das runde Loch öffnet sich bei dem Hund in das Flügelloch, das eirunde Loch (Fig. 28, 18) verhält sich wie bei den Wiederkäuern. Am aboralen Rand der Temporalflügel findet sich ein Ausschnitt, welcher mit einem entsprechenden des Paukentheils vom Schläfenbein das Kopfpulsaderloch (Fig. 28, 14) bildet und zu dem Kopfpulsaderkanal, *Canalis caroticus*, führt. Die Sehlöcher (Fig. 28, 29, Fig. 29, 37) öffnen sich nicht in eine Spalte, sondern jedes für sich besonders nach der Schädelhöhle. Das Flügelloch (Fig. 28, 27, Fig. 29, 39, 40) fehlt der Katze und verhält sich bei dem Hund ähnlich wie bei dem Pferd, mit dem Unterschied jedoch, dass aus dem Flügelloch kein zur Aufnahme einer tiefen Schläfenarterie bestimmter Kanal entspringt.

Die Schuppe des **Hinterhauptsbeins** (Fig. 28, 29 u. 30, I) springt mit einem keilförmigen Fortsatz (Fig. 29, 1, Fig. 30, 2), welcher einen je nach der Rasse stärker oder schwächer entwickelten Kamm trägt, zwischen die beiden Scheitelbeine ein. Ein an beiden Seiten steil abwärts abfallender Genickkamm trennt diesen Fortsatz und die Scheitelbeine von der Nackenfläche, an welcher sich in der Mittellinie eine flache, rauhe Leiste oder Beule und neben derselben je eine rauhe Grube vorfindet. Von der Innenfläche des keilförmigen Fortsatzes führt ein Kanal in den Schläfengang, in welchen auch ein Loch oder zwei Löcher (Fig. 29, 8) in der Naht zwischen Schuppe und Schläfenbein münden. Die Drosselfortsätze (Fig. 28, 7, Fig. 29, 6) sind kurz, bei der Katze kaum angedeutet. Das Loch (Fig. 28, 6) und der Kanal des Knopffortsatzes verhalten sich wie bei dem Schwein. Der platte Grundtheil hat an beiden Rändern eine Rinne und verbindet sich bis auf



Figur 28. Kopf des Hundes von der basalen Fläche gesehen.
I Hinterhauptsbein, II Paukentheil des Schläfenbeins, IIa Schuppentheil des Schläfenbeins, IIb Zitzentheil des Schläfenbeins, III Keilbein, IV Flügelbein, V Gaumenbein, VI Pflugscharbein, VII Jochbein, VIII Jochbogen, IX Seitenfläche des Schädels, X Oberkieferbein, XI Zwischenkieferbein, XII Raum zwischen Schädel und Jochbogen.

1 Nackenhöcker, 2 grosses Hinterhauptsloch, 3 Knopffortsatz des Hinterhauptsbeins, 4 Ausschnitt zwischen den Knopffortsätzen, 5 ventrale Knopfgrube, 6 Loch des Knopffortsatzes, 7 Drosselfortsatz, 8 gerissenes Loch und aborale Oeffnung des Kopfpulsaderkanals, 9 Spalte zwischen Felsen- und Hinterhauptsbein, 10 Glaser'sche Spalte, 11 Muskelhöcker, 12 Pauke, 13 Griffelfortsatz der Pauke, 14 Kopfpulsaderloch, 15 knöcherne Eustachi'sche Röhre, 16 hinterer Gelenkfortsatz, 17 Gelenkgrube für den Unterkiefer, 18 eirundes Loch, 19 aborales Gaumenloch, 20 Eingang in den Schläfenkanal, 21 Griffel-Zitzenloch, 22 äusserer Gehörgang, 23 Ende des Hinterhauptskammes, 24 Jochfortsatz des Schläfenbeins, 25 kaudales Keilbein, 26 orales Keilbein, 27 Flügelloch, 28 Augenhöhlenspalte, 29 Sehloch, 30 Häkchen des Flügelbeins, 31 horizontaler Theil des Gaumenbeins, 32 senkrechter Theil des Gaumenbeins, 33 Gaumennaht, 34 ventrale Gaumen-Oberkieferbein-Naht, 35 Nasenkamm, 36 mittleres Gaumenloch, 37 Gaumenrinne, 38 Zahnfachfortsatz des Oberkieferbeins, 39 Gaumenfortsatz des Oberkieferbeins, 40 Flügelfortsatz des Oberkieferbeins, 41 Gaumenspalte, 42 und 43 Körper des Zwischenkieferbeins, 44 Zahnfachrand des Zwischenkieferbeins, 45 Augenhöhlenfortsatz des Stirnbeins.

eine schmale Spalte (Fig. 28, 9) seitlich mit dem Pauken- und Felsentheil des Schläfenbeins. Das gerissene Loch (Fig. 28, 8) ist sehr eng.

Die Gruben des **Siebbeins** sind tief, der Hahnenkamm ist schwach, die verhältnissmässig umfangreichen Seitentheile bestehen aus langgestreckten Zellen, reichen tief in Nasenhöhlen herab und werden in ihrem vorderen Theil seitlich von einer deutlichen Papierplatte bedeckt.

Das **Zwischenscheitelbein** verschmilzt beim Hund schon vor der Geburt mit dem Hinterhauptsbein, ist jedoch bei der Katze verhältnissmässig lange als ein dreieckiger Knochen vorhanden, welcher den grössten Theil der Scheitelfläche des Hinterhauptsbeins bildet. Das stark entwickelte knöcherne Zelt ist platter, breiter als beim Pferd; es entspringt vom Hinterhauptsbein und den Scheitelbeinen.



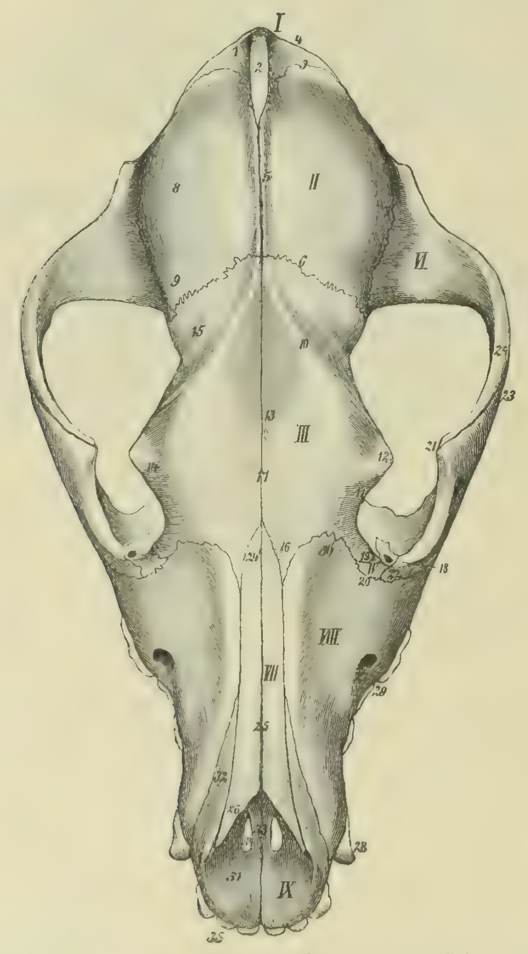
Figur 29. Kopf des Hundes von der linken Seite gesehen. — Der Jochbogen ist entfernt. I Hinterhauptsbein, II Scheitelbein, III Stirnbein, IV Thränenbein, V Jochbein (abgesägt), VI Nasenbein, VII Zwischenkieferbein, VIII Oberkieferbein, IX Gaumenbein, X Keilbein, XI Schuppe des Schläfenbeins, XII Flügelbein.

1 Fortsatz der Schuppe des Hinterhauptsbeins zwischen den beiden Scheitelbeinen. 2 oberer, 3 mittlerer Kamm der Genickfläche, 4 Nackenhöcker, 5 Knopffortsatz des Hinterhauptsbeins, 6 Drosselfortsatz des Hinterhauptsbeins, 7 Knopfgrube, 8 Eingang in den Schläfengang für die Arteria meningea postica, 9 Lambdanaht, 10 Wölbung des Scheitelbeins, 11 Planum temporale, 12 Kamm an der Pfeilnaht, 13 Kronennaht, 14 Schuppennaht, 15 Schläfentheil des Stirnbeins, 16 Kamm des Stirnbeins, 17 Augenhöhlenfortsatz des Stirnbeins, 18 Rand der Augenhöhle, 19 Siebbeinloch, 20 Keilbeinfortsatz des Stirnbeins, 21 Eingang in den Thränenkanal, 22 Körper des Zwischenkieferbeins, 23 Nasenfortsatz des Zwischenkieferbeins, 24 Juga alveolaria, 25 Unteraugenhöhlenloch, 26 Hakenzahn, 27 Backenzähne, 28 Nasenfortsatz des Oberkieferbeins, 29 Jochfortsatz des Oberkieferbeins (die Zahl steht etwas zu weit ventral), 30 Zahnfachfortsatz des Oberkieferbeins, 30′ Flügelfortsatz des Oberkieferbeins, 31 senkrechter Theil des Gaumenbeins, 32 aborales Gaumenloch, 33 Gaumen-Nasenloch, 34 Keilbeinfortsatz des Gaumenbeins, 35 Orbitalflügel des Keilbeins, 36 Temporalflügel des Keilbeins, 37 Sehloch, 38 Augenhöhlenspalte, 39 orale, 40 aborale Oeffnung des Flügelloches, 41 Jochfortsatz des Schläfenbeins (abgesägt), 42 hinterer Gelenkfortsatz, 43 Eingang in den Schläfengang, 44 Pauke, 45 äusserer Gehörgang, 46 Griffel-Zitzenloch.

Die **Scheitelbeine** (Fig. 29 u. 30, II) verhalten sich ähnlich wie bei dem Pferd, sie nehmen die ganze Breite des Schädels ein und tragen zur Bildung der Schädeldecke und der Seitenflächen des Schädels bei. In der Mittellinie findet sich ein, namentlich bei den langköpfigen Hunderassen stark entwickelter Kamm (Fig. 29, 12, Fig. 30, 5). Halswärts schliessen die beiden Scheitelbeine den kammförmigen Fortsatz des Hinterhauptsbeins ein.

Die dorsale Fläche der **Stirnbeine** (Fig. 29 u. 30, III) ist bei dem Hund gewölbt, nach der Mittellinie etwas vertieft (Fig. 30, 13) — *Glabella h.* — und fällt je nach der Rasse steil oder weniger steil nach der Nase zu ab; bei der Katze erscheint sie mehr eben. Der Stirntheil wird durch einen starken Kamm (Fig. 29, 16, Fig. 30, 10) von der Schläfenportion (Fig. 29 u. 30, 15) des langen Augenhöhlentheils getrennt. Der Augenhöhlenfortsatz (Fig. 29, 17, Fig. 30, 12) bildet bei

dem Hund einen kleinen stumpfen Höcker, ist bei der Katze lang und spitzig, verbindet sich jedoch bei beiden Thieren weder mit dem Joch-, noch mit dem Schläfenbein. Das Augenbrauenloch fehlt; das häufig doppelte Siebbeinloch (Fig. 29, 19) durchbohrt den Augenhöhlentheil. Das orale Ende hat einen ausgehöhlten Rand und verbindet sich mit dem Nasen-, Thränen- und Oberkieferbein, der mediale Rand ist sehr breit.



Figur 30. Kopf des Hundes von der frontalen Seite gesehen.

I Hinterhauptsbein, II Scheitelbein, III Stirnbein, IV Thränenbein, V Jochbein, VI Schuppe des Schläfenbeins, VII Nasenbein, VIII Oberkieferbein, IX Zwischenkieferbein.

1 Scheiteltheil des Hinterhauptsbeins, 2 Fortsatz des letzteren zwischen den beiden Scheitelbeinen, 3 Lambdanaht, 4 Genickkamm, 5 Kamm an der Pfeilnaht, 6 Kronennaht, 7 Schuppennaht, 8 Wölbung des Scheitelbeins, 9 Planum temporale, 10 Kamm des Stirnbeins, 11 Rand der Augenhöhle, 12 Augenhöhlenfortsatz des Stirnbeins, 13 grubige Vertiefung des Stirnbeins, 14 Arcus superciliaris, 15 Schläfentheil des Stirnbeins, 16 Nasenfortsatz des Stirnbeins, 17 Stirnnaht, 18 Eingang in den Thränenkanal, 19 Oberkieferfortsatz des Stirnbeins, 20 Maxillarrand des Thränenbeins, 21 Augenhöhlenfortsatz des Jochbeins, 22 Stirnast des Jochbeins, 23 Schläfenfortsatz des Jochbeins, 24 Jochfortsatz des Schläfenbeins, 24′ aborales Ende des Nasenbeins, 25 Naht zwischen beiden Nasenbeinen, 26 Fortsatz am oralen Ende des Nasenbeins, 27 Unteraugenhöhlenloch, 28 Hakenzahn, 29 Backenzähne, 30 Nasenfortsatz des Oberkieferbeins, 31 Körper des Zwischenkieferbeins, 32 Nasenfortsatz des Zwischenkieferbeins, 33 Gaumenfortsatz des Zwischenkieferbeins, 34 Gaumenspalte, 35 Schneidezähne.

Der Schuppen- und Felsentheil der **Schläfenbeine** (Fig. 28, II IIa IIb, Fig. 29, XI, Fig. 30, VI) verwachsen frühzeitig. Der stark nach aussen gekrümmte Jochfortsatz (Fig. 29, 41, Fig. 30, 24) verbindet sich an seinem ganzen ventralen Rand mit dem Jochbein. Die Gelenkgrube für den Unterkiefer (Fig. 28, 17) ist stark ausgehöhlt, der hintere Gelenkfortsatz (Fig. 28, 16, Fig. 29, 42) gut entwickelt, die Gelenkrolle fehlt. Der Paukentheil (Fig. 28, II u. 12, Fig. 29, 44) bildet eine einfache Knochenblase, ein Zitzentheil desselben fehlt, der ventro-mediale Rand des Felsentheils springt als scharfer Kamm vor, statt des äusseren Gehörganges (Fig. 28, 22, Fig. 29, 45) findet sich nur ein einfacher Knochenring. Griffel- (Fig. 28, 13) und Zungenbeinfortsatz der Pauke sind kaum angedeutet; bei der Katze fehlt der Schläfengang und die Knochenblase der Pauke schliesst eine zweite kleinere Knochenblase ein.

2. Gesichtsknochen.

Bei dem Hund haben die kurzen **Oberkieferbeine** (Fig. 28, X, Fig. 29 u. 30, VIII) einen bedeutenden Höhendurchmesser, der Oberkieferkanal ist kurz, das Unteraugenhöhlenloch (Fig. 29, 25, Fig. 30, 27) befindet sich im Niveau des dritten Backenzahns. Gesichtsleiste und Oberkieferhöhle fehlen. Das enge mittlere Gaumenloch (Fig. 28, 36) verhält sich wie beim Pferd, liegt jedoch häufig in dem Gaumenbein, in welchem der Gaumenkanal verläuft, die häufig kaum markirte Gaumenrinne (Fig. 28, 37) verläuft näher der Mittellinie. Der Zahnfachfortsatz (Fig. 28, 38, Fig. 29, 30) enthält eine geräumige Höhle für den Hakenzahn und die Höhlen für sechs Backenzähne. Kaudo-dorsal geht der Knochen in einen langen steil aufsteigenden Nasenfortsatz (Fig. 29, 28, Fig. 30, 30) über, welcher sich auch mit dem Stirnbein verbindet. Die Beule des Oberkieferbeins ist klein.

Bei der Katze stellt der Oberkieferkanal nur ein Loch dar. Der dorsale Rand bildet mit dem Zahnfachfortsatz, welcher die Wurzeln der vier Backenzähne und des Hakenzahnes enthält, einen fast rechten Winkel; im Uebrigen verhält sich das Oberkieferbein wie bei dem Hund.

Der Körper (Fig. 28, 42, Fig. 29, 22, Fig. 30, 31) der **Zwischenkieferbeine** (Fig. 28, XI, Fig. 29, VII, Fig. 30, IX) ist dorso-ventral stark zusammengedrückt, das Schneidezahnloch verhält sich beim Hunde ähnlich wie beim Pferd, ist jedoch sehr eng und wird mitunter durch einen Spalt ersetzt. Der Zahnfachrand (Fig. 28, 44) enthält Fächer für die Wurzeln dreier Schneidezähne. Der steil aufsteigende und sich etwas medianwärts biegende, seitlich komprimirte Nasenfortsatz (Fig. 29, 23, Fig. 30, 32) schiebt sich weit zwischen Oberkieferbein und Nasenbein ein. Der Gaumenfortsatz (Fig. 30, 33) verhält sich ähnlich wie beim Schwein, die Gaumenspalte (Fig. 28, 41, Fig. 30, 34) ist verhältnissmässig breit. Bei der Katze fehlt das Schneidezahnloch, und der Nasenfortsatz steigt fast senkrecht in die Höhe.

Bei dem Hund sind die **Nasenbeine** (Fig. 29, VI, Fig. 30, VII) am aboralen Ende schmal und haben am oralen Ende die grösste Breite. Die dorsale, je nach der Rassenverschiedenheit stärker oder schwächer ausgehöhlte Fläche schlägt sich lateral und medial so um, dass die Ränder flächenartig verbreitert erscheinen und die Innenfläche hohlsondenartig vertieft ist. Das spitz zulaufende aborale Ende biegt sich stark in die Höhe (Fig. 30, 24'), das orale geht in der Verlängerung des lateralen Randes in einen Fortsatz (Fig. 30, 26) aus, zwischen den Fortsätzen beider Nasenbeine bleibt ein fast halbkreisförmiger Ausschnitt, *Incisura nasalis.*

Bei der Katze verschmälern sich die steil ansteigenden Nasenbeine nach dem aboralen Ende so stark, dass beide Nasenbeine zusammen ein gleichschenkeliges Dreieck bilden. Der Fortsatz des oralen Endes ist verhältnissmässig stark. Im Uebrigen verhalten sich die Nasenbeine wie bei dem Hund.

Das **Jochbein** (Fig. 28, VII, Fig. 29 u. 30, V) des Hundes hat eine gewölbte

glatte laterale und eine grösstentheils der Augenhöhle zugewendete, etwas ausgehöhlte mediale Fläche, welche in einem breiten dorsalen und ebensolchen ventralen Rand zusammenstossen. Das orale Ende spaltet sich in einen dorsalwärts gerichteten Stirnast (Fig. 30, 22) und einen sich ventralwärts wendenden Oberkieferast, das aborale Ende dagegen in einen kleinen, den Augenhöhlenfortsatz des Stirnbeins nicht erreichenden Augenhöhlenfortsatz (Fig. 30, 21) und in den starken, kaudal gerichteten Schläfenfortsatz (Fig. 30, 23), welcher sich mit dem Jochfortsatz des Schläfenbeins verbindet und dadurch den lateral sehr bedeutend gewölbten Jochbogen (Fig. 28, VIII) bildet.

Bei der Katze ist das Jochbein verhältnissmässig breiter, auf der lateralen Fläche deutet eine schwache rauhe Linie die Trennung der Gesichts- und Schläfenfläche an. Der Augenhöhlenfortsatz ist lang, dreieckig und nur durch einen kurzen Zwischenraum von dem Augenhöhlenfortsatz des Stirnbeins getrennt. Der Schläfenfortsatz verhält sich wie bei dem Hund.

Die **Thränenbeine** (Fig. 29 u. 30, IV) sind sehr klein, die äusserst schmale Gesichtsfläche wird bei dem Hund nur von dem Rand der Augenhöhlenfläche gebildet und fehlt oft ganz. Die kleine Augenhöhlenfläche hat eine fast dreieckige, dorsalwärts sich zuspitzende Gestalt, enthält die verhältnissmässig weite Oeffnung des Thränenkanals (Fig. 29, 21, Fig. 30, 18) und verbindet sich durch falsche Nähte mit dem Stirn-, Oberkiefer-, Joch- und Gaumenbein. Bei der Katze reicht das Thränenbein nicht bis an die Gesichtsfläche.

Der horizontale Theil (Fig. 28, 31) der **Gaumenbeine** (Fig. 28, V, Fig. 29, IX) ist breit, die ventrale Fläche enthält mehrere kleine Löcher, welche in den Gaumenkanal führen. Der Flügelfortsatz fehlt. Die laterale glatte Fläche des senkrechten Theils (Fig. 28, 32, Fig. 29, 31), welcher weit in die Augenhöhle hineinragt und sich auch mit dem Thränenbein verbindet, liegt fast ganz frei. Eine Gaumenhöhle ist nicht vorhanden.

Die kurzen breiten **Flügelbeine** (Fig. 28, IV, Fig. 29, XII) schliessen sich aboralwärts an den senkrechten Theil der Gaumenbeine an, und begrenzen zu einem grossen Theil lateralwärts die Choanen und die Gaumenkeilbeingruben. Das lateralwärts gekrümmte Häkchen (Fig. 28, 30) befindet sich an dem Winkel zwischen dem aboralen und ventralen Rand.

Das **Pflugscharbein** (Fig. 28, VI) verbindet sich nicht mit den Flügelbeinen, der ventrale Rand nur mit der Gaumennaht der Oberkieferbeine. Das aborale Ende hat einen tiefen dreieckigen Ausschnitt. Im Uebrigen gleicht das Pflugscharbein dem des Pferdes.

Von den **Nasenmuscheln** ist die ventrale gross, sie besteht aus vielfach gewundenen Knochenplättchen, welche zahlreiche ineinander geschachtelte Knochenblasen bilden.

Die beiden Hälften des **Unterkiefers** bleiben bis in das vorgerückte Alter getrennt. Der Zahnfachrand vom gemeinschaftlichen Theil des Körpers enthält die Wurzelhöhlen für sechs Schneidezähne und zwei Hakenzähne. Der Unterkieferkanal endet mit zwei oder drei Kinnlöchern, von denen das mittlere das grösste ist. Die stark divergirenden freien Theile des Körpers und die Aeste neigen sich etwas lateralwärts. Die laterale Fläche hat an ihrem aboralen Theil eine auf die gleiche Fläche des Kronenfortsatzes sich erstreckende Vertiefung. Der Zahnfachrand des freien Theils vom Körper enthält bei dem Hund die Wurzelhöhlen für sieben, bei der Katze für vier Backenzähne. Der ventrale Rand ist stark konvex und wird von dem kaudalen kurzen Rand durch einen beulenartig vorspringenden Fortsatz, *Processus angularis*, getrennt. Der breite und lange Kronenfortsatz krümmt sich wenig nach rückwärts. Der Gelenkfortsatz liegt fast in demselben Niveau wie die Backenzähne, springt stärker lateralwärts vor und neigt sich etwas ventro-medialwärts.

Die beiden Gabeläste bleiben das ganze Leben durch Knorpel mit dem Körper des **Zungenbeins** verbunden, welcher oro-kaudalwärts zusammengedrückt und nasenwärts etwas konvex ist. Das Gabelheft fehlt. Es sind drei Paar Aeste vorhanden, von denen die mittleren die grösste Länge besitzen.

Verbindung des Hinterhauptsbeins und des ersten Halswirbels.

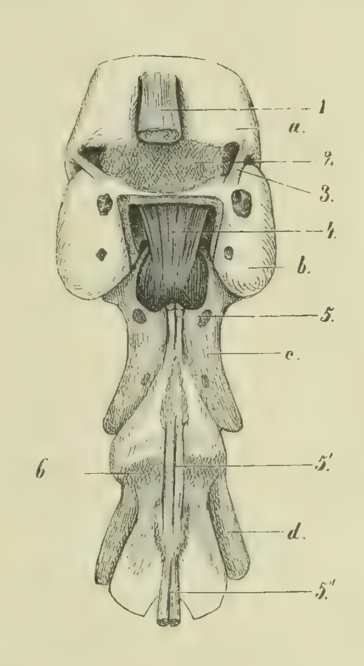
Die Verbindung des Hinterhauptsbeins und ersten Halswirbels — das **Kopfgelenk,** Atlanto-Occipitalgelenk — wird durch folgende Bänder hergestellt:

1. Die beiden Kapselbänder (rechtes und linkes), *Lig. capsularia capitis,* bilden zwei geräumige, ventral unmittelbar zusammenstossende, dorsal etwas von einander entfernte Säcke, welche sich im Umfange der einander zugewendeten Gelenkflächen des ersten Halswirbels und Hinterhauptsbeins anheften und bei älteren Pferden nicht selten in Verbindung stehen.

2. Das dorsale Verstopfungsband, *Lig. obturatorium posterius* s. *dorsale* (Fig. 31, 2), besteht aus starken, sich durchkreuzenden, zum Theil elastischen Fasern, entspricht einem Zwischenbogenbande und verläuft, mit den Kapselbändern verschmelzend, zwischen dem dorsalen Rande des Hinterhauptsloches und dem dorsalen Ausschnitt der beiden oralen Gelenkfortsätze des ersten Halswirbels.

3. Das ventrale Verstopfungsband, *Lig. obturatorium anterius* s. *ventrale,* ist schmäler und dünner als das vorige, geht von dem ventralen Ausschnitt zwischen den beiden Knopffortsätzen des Hinterhauptsbeins zu dem entsprechenden zwischen den beiden oralen Gelenkvertiefungen des ersten Halswirbels und verschmilzt mit den Kapselbändern.

4. Die beiden Seitenbänder, *Lig. lateralia atlantis* (Fig. 31, 3), sind kurz, weissglänzend und theilweise fest mit den Kapselbändern verbunden. Jedes Seitenband verläuft, bedeckt durch den M. obliquus capitis superior, von der lateralen Fläche des Drosselfortsatzes des Hinterhauptsbeins allmählich schmäler werdend zum Kopfrand des Flügelfortsatzes des ersten Halswirbels, wo es nahe dem dorsalen Bogen endet.



Figur 31. Bänder des Hinterhauptsbeins und des ersten Halswirbels des Pferdes.
a. Hinterhauptsbein, b. erster Halswirbel, 1. Nackenband (abgeschnitten), 2. dorsales Verstopfungsband, 3. Seitenbänder des Hinterhauptsbeins und ersten Halswirbels.

Bei den Schweinen und Fleischfressern stehen die beiden Gelenkkapseln nicht nur unter sich, sondern in der Regel auch mit dem Kapselband des ersten und zweiten Halswirbels in Verbindung. Die Seitenbänder befestigen sich nicht an die Drosselfortsätze, sondern an die Schuppe des Hinterhauptsbeins.

Das Hinterhauptsbein bildet mit dem ersten Halswirbel ein unvollkommenes Wechselgelenk — Kopfgelenk —, in welchem hauptsächlich die Bewegungen der Beugung und Streckung, jedoch auch Seitwärtsbewegungen und sehr beschränkte Drehungen des Kopfes ausgeführt werden können.

Verbindung des Unterkiefers mit dem Schläfenbein.

Das von dem Unterkiefer und Schläfenbein gebildete Kiefer- oder Kinnbackengelenk — Cranio-Mandibulargelenk — gehört bei den Pflanzenfressern und Schweinen zu den unvollkommenen Wechselgelenken. Die Hauptbewegung findet bei dem Oeffnen und Schliessen der Kiefer um eine Drehaxe statt, welche in der Querrichtung durch die Gelenkrolle des Unterkiefers geht. Ausserdem kann der Unterkiefer etwas nach vorn und hinten gezogen werden, wobei die Gelenkfläche des Unterkiefers sich parallel mit der Gelenkfläche des Schläfenbeins verschiebt. Endlich kann der Unterkiefer Seitwärtsbewegungen machen, bei denen ein Gelenkfortsatz des Unterkiefers in der Gelenkgrube des Schläfenbeins stehen bleibt, während der Gelenkfortsatz der anderen Seite zusammen mit dem Zwischengelenkknorpel nach vorn gezogen wird und unter die Gelenkrolle des Schläfenbeins tritt. Bei den Fleischfressern werden die beiden zuletzt genannten Bewegungen durch den Umstand, dass die Gelenkrolle des Unterkiefers genau in die Gelenkgrube des Schläfenbeins passt, auf ein Minimum reducirt, und der Unterkiefer kann bei diesen Thieren nur von dem Oberkiefer entfernt und dem letzteren wieder genähert werden.

Die genauere Berührung der Gelenkflächen des Unterkiefers und des Schläfenbeins wird durch einen etwa 0,5 cm dicken Zwischengelenkknorpel, *Cartilago interarticularis, Meniscus* s. *Operculum cartilagineum,* vermittelt. Derselbe ist länglich rund, am lateralen Ende breiter als am medialen, auf der ventralen Fläche stärker ausgehöhlt als auf der dorsalen. Ausserdem kommen bei Bildung des Gelenkes folgende Bänder in Betracht:

1. Das Kapselband. Dasselbe ist kurz, straff und bildet zwei Höhlen, von denen die zwischen dem Schläfenbein und dem Zwischengelenkknorpel gelegene geräumiger ist, als die zwischen dem letzteren und dem Gelenkfortsatz des Unterkiefers. Es befestigt sich an die Ränder der einander zugewendeten Gelenkflächen sowie an den Rand des Zwischengelenkknorpels und wird äusserlich durch weissglänzende Bandfasern verstärkt. Letztere liegen namentlich an der lateralen Seite des Gelenks so dicht zusammen, dass sie als ein besonderes, mit dem Kapselband innig verbundenes Band angesehen und laterales Seitenband, *Lig. laterale externum,* genannt worden sind.

2. Das hintere Band, *Lig. posticum* s. *superius,* besteht aus gelben elastischen Fasern, geht von der Spitze des hinteren Gelenkfortsatzes des Schläfenbeins schräg nach dem kaudalen Rand des Unterkieferastes, an welchem es ventral vom Gelenkfortsatz endet. Es fehlt bei den Schweinen und Fleischfressern.

Verbindungen des Zungenbeins mit dem Felsenbein und der Zungenbeintheile unter sich.

Die grossen Zungenbeinäste verbinden sich durch die aus Faserknorpel bestehende Verlängerung des dorsalen Winkels am aboralen Ende mit dem Zungenbeinfortsatz der Pauke. Die Länge des rundlichen Faserknorpelstiels ermöglicht nicht unbedeutende Bewegungen des Zungenbeins in der sogenannten Zungenbeinfuge, *Symphysis ossis hyoidei.*

Die einander zugewendeten Gelenkflächen des Körpers und der kleinen Aeste bezw. der kleinen und grossen Aeste werden durch kurze, straffe Kapselbänder verbunden, die Kapselbänder zwischen den kleinen und grossen Aesten heften sich auch an die kleinen Knochen an, welche bei jungen Thieren die mittleren Zungenbeinäste ersetzen.

Wegen der Straffheit der Kapselbänder und der fast ebenen Beschaffenheit der Gelenkflächen ist die Beweglichkeit in den betreffenden Gelenken keine bedeutende.

Bei den Wiederkäuern und Fleischfressern ist wegen der starken Entwicklung der mittleren Aeste an jeder Seite ein Gelenk derselben Art mehr vorhanden. Bei den Schweinen fehlen die Gelenke zwischen den einzelnen Stücken des Zungenbeins.

Der Kopf als Ganzes.

Der Kopf, als Ganzes betrachtet, hat die Gestalt einer vierseitigen Pyramide, deren Basis halswärts, deren Spitze mundwärts gewendet ist. Sieht man von dem Unterkiefer und dem Zungenbein, welche gelenkig bezw. durch eine Fuge mit einem Schädelknochen verbunden sind, ab, so bildet der Kopf eine knöcherne Kapsel, welche die Schädelhöhle, die Nasenhöhlen, sowie die Nebenhöhlen der letzteren umschliesst und dem entsprechend in den Schädeltheil und Angesichtstheil (letzterer auch als Oberkiefer bezeichnet) zerfällt. Beide Abschnitte des Kopfes gehen unmerklich in einander über, die Grenze derselben stellt eine in der Querrichtung durch den Kopf gelegte Ebene dar, welche den rechten und linken medialen Augenwinkel durchschneidet. Der Angesichtstheil liegt nicht, wie beim Menschen, unter, sondern vor dem Schädeltheil; der P. Camper'sche Gesichtswinkel, welcher durch eine vom Naseneingang zur Mitte des äusseren Gehörganges und durch eine von letzterem zum vorspringendsten Punkt der Stirn gezogene Linie gebildet wird, beträgt beim Menschen gegen 90°, beim Pferde 13—15° und steigt nur bei der Katze bis gegen 40°.

An der knöchernen Kapsel des Kopfes unterscheidet man das Genick- und das Nasenende, eine dorsale und ventrale Fläche und zwei Seitenflächen.

Das aborale, **Hals-** oder **Genickende** — die Hinterhauptsgegend — wird von der Schuppe, den Gelenktheilen und dem Halsrand des Grundtheils des Hinterhauptsbeins gebildet und durch den Genickfortsatz von der dorsalen Fläche des Kopfes getrennt. An den Genickfortsatz schliesst sich seitlich ein ziemlich starker Kamm an, welcher in die Schläfengräte und in den oralen Rand der Drosselfortsätze des Hinterhauptsbeins übergeht und die Genickfläche von den Seitenflächen des Kopfes scheidet. Ventral bezeichnen das grosse Hinterhauptsloch und die Knopffortsätze des Hinterhauptsbeins die Grenze zwischen dem Genickende und der ventralen Fläche des Kopfes.

An dem oralen, durch die Körper der beiden Zwischenkieferbeine gebildeten Ende — **Mund-** oder **Nasenende,** Spitze des Kopfes, Zwischenkiefergegend, an welchem sich die maxillaren Schneidezähne finden, — öffnet sich in der Mittellinie das Schneidezahnloch, durch welches die Gaumenarterie tritt.

Die **dorsale** oder **frontale Fläche** wird durch die Schuppe des Hinterhauptsbeins, durch das Zwischenscheitelbein, die Scheitelbeine, die Stirn- und Nasentheile der Stirnbeine und durch die Nasenbeine gebildet. Man unterscheidet an derselben a) die vom Genickfortsatz des Hinterhauptsbeins bis zur Kranznaht reichende, seitlich in die Schläfengegend übergehende Scheitelgegend; b) die Stirngegend reicht von der Kranznaht bis zur Naht, welche die Stirn- und Nasenbeine verbindet, und wird seitlich von dem Schläfengruben- und Augenhöhlenrand begrenzt; c) die

Nasengegend erstreckt sich vom aboralen zum oralen Ende der Nasenbeine und geht seitlich in die Unteraugenhöhlen- und Backengegend über. Der mediane Kamm, *Crista sagittalis externa,* welcher in der Mitte des Genickfortsatzes entspringt, theilt sich an der Pfeilnaht in zwei Leisten, *Cristae parieto-frontales externae,* welche lateralwärts konkav zu dem am Grunde vom Augenbrauenloch durchbohrten Augenhöhlenfortsatz des Stirnbeins verlaufen. Bis zu dem Kamm und bis zu beiden Leisten reicht die Befestigung der Schläfenmuskeln; lateralwärts davon ist die dorsale Fläche des Kopfes gewölbt, sie geht seitlich in die Fläche der Schläfengruben über. Abgesehen von diesem Theil muss die dorsale Fläche, deren Mittellinie, von der Seite betrachtet, als Profillinie bezeichnet wird, bei normaler Bildung des Kopfes vollkommen eben sein. Die Breite der dorsalen Fläche nimmt mundwärts allmählich ab.

Die **ventrale** oder **basale Fläche** zerfällt in folgende drei Abschnitte: a) die äussere Schädelgrundfläche (Schädelbasis) ist die äussere Fläche des Bodens der Schädelhöhle, erstreckt sich vom grossen Hinterhauptsloch bis zum aboralen Ende des Pflugscharbeins und wird durch die Knopf- und Drosselfortsätze des Hinterhauptsbeins, die Flügelgräte des Keilbeins, die Flügelfortsätze des letzteren und des Gaumenbeins und durch die Gelenkfläche für den Unterkiefer von den Seitenflächen getrennt. Zur Herstellung der Schädelbasis tragen bei: der Grundtheil und die Seitentheile des Hinterhauptsbeins, der Körper, die Flügel und die Flügelfortsätze des Keilbeins, der Paukentheil des Felsenbeins, im geringeren Masse die Schuppe des Schläfenbeins; jederseits finden sich an der Schädelbasis folgende Löcher und Vertiefungen: die ventrale Knopfgrube und das dieselbe durchbohrende Loch des Knopffortsatzes, das gerissene Loch, das durch die Flügelfortsätze des Keilbeins führende Flügelloch; dicht am Körper des Keilbeins eine seichte Rinne und zwischen dem aboralen Ende der Flügelbeine und den Flügelfortsätzen des Keilbeins ein kleines Loch für den Vidi'schen Nerven, den Eingang in den Felsenbeinkanal, an dem Paukentheil des Felsenbeins die knöcherne Eustachi'sche Röhre und die Glaser'sche Spalte. Als Unterschläfengruben, *Fossae infratemporales,* bezeichnet man die Gegend zwischen Körper des Keilbeins und Unterkiefergelenk, welche rückwärts vom gerissenen Loch, vorwärts von der Flügelleiste begrenzt wird. b) Die Choanengegend erstreckt sich von dem aboralen Ende des Pflugscharbeins bis zum aboralen Rand des horizontalen Theiles der Gaumenbeine, welcher in der Höhe der Grenze zwischen dem fünften und sechsten Backenzahn liegt und schliesst die von beiden Abtheilungen der Gaumenbeine, den Flügelbeinen und Flügelfortsätzen des Keilbeins umsäumten Choanen in sich ein, welche in der Tiefe durch das Pflugscharbein von einander getrennt werden. Durch das Gaumen-Keilbeinloch steht sie mit der Gaumen-Keilbeingrube in Verbindung. c) Die Gaumengegend — der knöcherne harte Gaumen, das Gaumengewölbe. — liegt weiter ventral als die Schädelgrundfläche; sie wird durch den horizontalen Theil der Gaumenbeine, durch die Gaumenfortsätze der Oberkiefer- und Zwischenkieferbeine und durch den Körper der letzteren gebildet und verschmälert sich gegen das Mundende. Das Gaumengewölbe wird seitlich durch die beiden Reihen der Backenzähne und durch die Zwischenzahnränder, oral durch die Schneidezähne, schädelwärts durch den aboralen Rand des horizontalen Theils der Gaumenbeine begrenzt. Am Gaumengewölbe findet sich jederseits in der Höhe des fünften Backenzahnes das mittlere Gaumenloch, an welches sich die nahe

den Backenzähnen mundwärts verlaufende Gaumenrinne anschliesst, zum Austritt der Gaumenarterie und des grossen Gaumennerven; ferner in der Medianebene dicht hinter den beiden Zangen das Schneidezahnloch; ausserdem sind kleinere Löcher für Gefässe und Nerven vorhanden. Die rechts- und linksseitigen Knochen, welche das Gaumengewölbe zusammensetzen, werden in der Medianebene durch die Gaumennaht verbunden. Die zwischen den Ober- und Zwischenkieferbeinen einerseits und den Gaumenfortsätzen der letzteren andererseits befindlichen Gaumenspalten werden durch Fortsätze der knorpeligen Nasenscheidewand geschlossen.

Die **Seitenflächen** des Kopfes sind in ihrer aboralen, dem Schädeltheil angehörigen Hälfte unregelmässig ausgehöhlt, in ihrer oralen, dem Gesichtstheil entsprechenden Hälfte gewölbt.

1. Von dem Schädeltheil der Seitenflächen, welcher durch das Hinterhauptsbein, die Schläfenbeine, Scheitelbeine, die Orbitalflügel des Keilbeins, sowie durch den Schläfen- und Augenhöhlentheil der Stirnbeine gebildet wird, entspringt der aus dem Jochfortsatz des Schläfen- und Oberkieferbeins und aus dem Schläfenfortsatz des Jochbeins bestehende **Jochbogen**. Derselbe wendet sich in flachem Bogen zuerst lateral, dann mundwärts, verbindet sich etwas vor seiner Mitte am dorsalen Rand mit dem Augenhöhlenfortsatz des Stirnbeins und besitzt ventral von seinem aboralen Ende die Gelenkfläche für die Verbindung mit dem Unterkiefer. Halswärts von der medialen Hälfte der Gelenkfläche springt der hintere Gelenkfortsatz ventralwärts vor, unmittelbar rückwärts von dem letzteren findet sich die äussere Oeffnung des Schläfenganges. Der dorsale Rand des Jochbogens geht aboral in die scharfe Schläfengräte über, welche auf dem Zitzenfortsatz des Schläfenbeins bis zu dem die Seitenflächen des Kopfes von dem Genickende desselben trennenden Kamm verläuft. Ventral vom Zitzenfortsatz findet sich die Oeffnung des äusseren Gehörganges, ferner zwischen dem Warzentheil des Felsenbeins und dem Drosselfortsatz des Hinterhauptsbeins das Griffel-Zitzenloch.

Der Raum zwischen dem Jochbogen und der Seitenwand des Schädels bildet die **Schläfengrube**, *Fossa temporalis*. Dieselbe erstreckt sich halswärts bis zum Genickfortsatz des Hinterhauptsbeins, medial bis zur Leiste an der äusseren Fläche der Scheitelbeine, lateral bis zum Jochbogen und bis zur Schläfengräte, sie geht mundwärts ohne bestimmte Grenze in die Augenhöhle, von welcher sie nur bei den Menschen und bei den Affen durch eine Knochenplatte vollständig geschieden wird, und in die Keilbein-Gaumengrube über. Eine Augenhöhlengräte an der Grenze der Schläfengrube und Augenhöhle ist kaum angedeutet; von der Augenhöhlenspalte zum Siebbeinloch verläuft eine deutliche Flügelgräte. Die Schläfengrube nimmt den M. temporalis und den Kronenfortsatz des Unterkiefers auf, der zwischen dem Schläfenbein und der Augenhöhlenhaut noch übrig bleibende Raum wird auch bei sonst sehr mageren Thieren durch ein Fettpolster ausgefüllt.

2. Die an der Grenze des Schädel- und des Gesichtstheils liegende **Augenhöhle**, *Orbita*, wird an ihrem Eingange von einem vollständigen Knochenringe (Orbitalring) umsäumt, zu dessen Bildung dorsal der Augenhöhlenfortsatz des Stirnbeins, lateral das Jochbein und der Jochbogen, oral das Joch- und Thränenbein, medial das Stirnbein beitragen. Das Augenbrauenloch durchbohrt den Augenhöhlenfortsatz des Stirnbeins an seinem Ursprunge. Die mediale Wand der Augenhöhle wird durch den Augenhöhlentheil des Stirnbeins und durch die Orbitalflügel

des Keilbeins, die orale Wand durch das Thränen- und Jochbein gebildet; das Siebbeinloch findet sich in der Naht zwischen dem Augenhöhlentheil des Stirnbeins und dem Orbitalflügel des Keilbeins. Lateral und aboral hat die Augenhöhle nur an ihrem Eingang knöcherne Wände, sie geht im Uebrigen unmerklich in die Schläfengrube über und nimmt den Augapfel mit seinen Befeuchtungsorganen, Muskeln, Gefässen und Nerven auf. An der ventralen Fläche des Augenhöhlenfortsatzes des Stirnbeins findet sich eine seichte Grube für die Thränendrüse, am Thränenbein eine Grube zur Anheftung des M. obliquus internus des Auges und die Oeffnung des knöchernen Thränenkanals, am Stirnbein eine flache Vertiefung, *Fossa trochlearis,* welche von dem Rollknorpel überbrückt wird. In die Augenhöhle öffnet sich das Sehloch für den zweiten Gehirnnerven, das runde Loch für den Oberkieferast, die Augenhöhlenspalte für den Augenast des fünften Gehirnnerven, ferner für den dritten, sechsten und häufig auch für den vierten Nerven; für letzteren ist meistens ein besonderes kleines Loch vorhanden. Aboral und etwas ventral vom Sehloch mündet ein kurzer, im Flügelloch des Keilbeins entspringender Kanal — kleines Flügelloch — in die Schläfengrube.

Oro-ventralwärts schliesst sich der Augenhöhle die von dem Flügelfortsatz des Keilbeins, dem senkrechten Theil des Gaumenbeins und der Beule des Oberkieferbeins begrenzte seichte **Keilbein-Gaumengrube**, *Fossa spheno-palatina,* an. Der nasale, als Kiefer-Keilbeingrube, *Fossa spheno-maxillaris,* bezeichnete Theil enthält drei Löcher: a) am meisten dorsal die Oberkieferspalte, der Eingang in den Oberkieferkanal, b) ventral das in den Gaumenkanal führende aborale Gaumenloch und c) medial das in die Nasenhöhle sich öffnende Gaumen-Keilbeinloch. Die aboral sich anschliessende flache Flügel-Gaumengrube nimmt die hier verlaufenden starken Gefässe und Nerven auf.

3. Der vor der Augenhöhle gelegene Gesichtstheil der Seitenflächen des Kopfes wird von den Ober- und Zwischenkieferbeinen, den Jochbeinen und Thränenbeinen gebildet. An dem Gesichtstheil verläuft die Gesichtsleiste, welche in den Jochbogen übergeht, und öffnet sich in der Höhe des dritten Backenzahns das Unteraugenhöhlenloch.

Höhlen des Kopfes. A. **Schädelhöhle**. Dieselbe wird von vier unpaarigen und drei paarigen Knochen des Schädels umschlossen und enthält das Gehirn mit seinen Häuten. Die Schädelknochen lassen sich auf den Typus der Wirbel zurückführen, und man nahm demgemäss an, dass der Schädel von drei eigenthümlich modificirten Wirbeln — Kopfwirbeln — gebildet wird, und unterschied:

a) Den ersten Kopfwirbel oder Hinterhauptswirbel; der Körper desselben wird durch den Grundtheil, der Bogen durch die Seitentheile und durch die Schuppe des Hinterhauptsbeins, sowie durch den Warzentheil des Schläfenbeins zusammengesetzt.

b) Den zweiten Kopfwirbel oder hinteren Keilbeinwirbel; als Körper desselben wird der Körper des aboralen Keilbeins, als Bogen werden die Temporalflügel des Keilbeins, die Schuppentheile der Schläfenbeine und die Scheitelbeine angesprochen.

c) Den dritten Kopfwirbel oder vorderen Keilbeinwirbel; dessen Körper durch den Körper des oralen Keilbeins, dessen Bogen durch die Orbitalflügel und durch den Stirntheil der Stirnbeine gebildet wird.

Das Felsenbein mit dem Paukentheil und das Siebbein werden als zwischen die Wirbel eingeschaltete Knochen, die an der Schädelbasis befindlichen Löcher als die Zwischenwirbellöcher, die Fortsätze der Schädelknochen je nach ihrer Lage als Dorn-, Quer- bezw. schiefe Fortsätze der Kopfwirbel gedeutet. Der Genickfortsatz des Hinterhauptsbeins ist als ein Dornfortsatz, die Flügelfortsätze des Keil- und die Drosselfortsätze des Hinterhauptsbeins sind als Quer-, die Knopffortsätze des Hinterhauptsbeins als schiefe Fortsätze anzusprechen. Das Zungenbein, der Unterkiefer und die Knochen des Oberkiefers stehen zu dem ersten, zweiten resp. dritten Kopfwirbel in demselben Verhältniss wie die Rippen zu den Rückenwirbeln, sie sind bestimmt, die Höhlen für die Eingeweide des Kopfes bilden zu helfen und als Visceralknochen oder Visceralbogen zu bezeichnen.

An der eiförmigen Schädelhöhle, deren Kapacität etwa $^3/_4$ Liter beträgt, unterscheidet man: ein aborales Genick- oder Nackenende und ein orales oder Nasenende, eine dorsale (frontale) und ventrale (basale) Fläche, ferner zwei Seitenflächen.

Das Nackenende wird durch das Hinterhauptsbein bis auf das grosse Hinterhauptsloch geschlossen, durch welches das verlängerte Mark aus der Schädelhöhle tritt. An dem Nasenende scheidet die horizontale Platte des Siebbeins die Schädelhöhle von den Nasenhöhlen. Die beiden Siebbeingruben (Fig. 32, a) nehmen die Riechkolben auf und enthalten zahlreiche Löcher zum Durchtritt für die Zweige des Riechnerven, ausserdem, nahe dem beide Gruben trennenden Hahnenkamm (Fig. 32, z), jederseits ein Loch (Fig. 32, c), durch welches die Siebbeinarterie, Siebbeinvene und der Siebbeinnerv aus der Schädelhöhle treten. Nahe dem lateralen Rand der Siebbeingruben durchbohrt das Siebbeinloch (Fig. 32, b) die Seitenwände des Nasenendes und gestattet den zuletzt genannten Gefässen und Nerven den Eingang in die Schädelhöhle.

Die dorsale Fläche, das **Schädeldach** oder Schädelgewölbe, *Fornix cranii*, wird durch die Schuppe des Hinterhauptsbeins, das Zwischenscheitelbein, die beiden Scheitelbeine und durch die Stirntheile der beiden Stirnbeine gebildet. Die Innenfläche trägt zwischen dem kaudalen und mittleren Drittel das knöcherne Zelt; an dasselbe befestigt sich das häutige Zelt, welches, zusammen mit dem knöchernen, die Schädelhöhle in den hinteren, für das kleine und in den vorderen, für das grosse Gehirn bestimmten Theil trennt. In der Medianlinie des Schädeldaches verläuft eine niedrige, aboral in das knöcherne Zelt übergehende Leiste — der innere Sagittalkamm, *Crista frontalis et parietalis interna*, —, an welche sich der Sichelfortsatz der harten Hirnhaut befestigt. Durch den letzteren wird die Theilung der Schädelhöhle oral vom knöchernen Zelt in zwei seitliche Hälften angedeutet, von denen jede eine Halbkugel des grossen Gehirns aufzunehmen bestimmt ist.

Die ventrale Fläche oder basale innere Schädelgrundfläche — **Schädelgrund, Boden der Schädelhöhle**, *Basis cranii* (Fig. 32), — wird durch den Grundtheil des Hinterhauptsbeins, durch den Körper, die Temporalflügel und durch den medialen Theil der Orbitalflügel des Keilbeins gebildet und enthält drei mehr oder weniger deutlich getrennte Gruben, nämlich:

a) Die aborale Schädelgrube, *Fossa cranii posterior* (Fig. 32, III), in welcher das verlängerte Mark und die Brücke liegt, reicht von dem Hinterhauptsloch bis zum kammartig vorspringenden oro-medialen Rand des Felsenbeins, welcher



Figur 32. Innere Schädelgrundfläche (Schädelbasis) von der Schädelhöhle aus gesehen. — Die 12 Gehirnnerven sind, soweit sie in der Schädelhöhle verlaufen, eingezeichnet bezw. eingezeichnet bezw. einpunktirt. 1 laterale, 1′ mediale Wurzel des Riechnerven, 1″ Tractus olfactorius, 2—4, 6—12 die mit der gleichen Zahl bezeichneten Gehirnnerven, 5 Augen- und Oberkieferast, 5′ Unterkieferast des fünften Gehirnnerven.

I orale Schädelgrube, II mittlere Schädelgrube, III aborale Schädelgrube.

a Siebbeingrube, b Siebbeinloch, c Loch in der Siebbeingrube zum Durchtritt für die Siebbeinarterie und den gleichnamigen Nerven, d Leiste, entsprechend der Grube des Sylvius, e Sehspalte, f Türkensattel, g Lehne des Türkensattels, h der Kreis bezeichnet die Lage des Gehirnanhanges, i mediale Nervenrinne, k laterale Nervenrinne, l Grube für den Lobus piriformis des Grosshirns, m Rinne für die Art. meningea media, n Grube für die Varolsbrücke, o oraler, p aboraler Theil des gerissenen Loches, q und q′ Ausschnitte am oralen Rande des gerissenen Loches, r Grube für das verlängerte Mark, s Loch des Knopffortsatzes, t innerer Gehörgang, u grosses Hinterhauptsloch, Ausschnitt zwischen beiden Knopffortsätzen, v v Stirnhöhlen, w Schläfengrube, Ursprung des Jochfortsatzes des Schläfenbeins, x durchsägtes Felsenbein, y durchsägtes Hinterhauptsbein, z Hahnenkamm des Siebbeins.

sich noch auf die Seitenflächen fortsetzt, und wird an beiden Seiten von folgenden Löchern durchbohrt: Loch des Knopffortsatzes (Fig. 32, s) zum Durchtritt des zwölften Gehirnnerven, der Arterie und Vene des Knopffortsatzes; das gerissene Loch, welches mit seinem breiten oralen Theil (Fig. 32, o) bis in die mittlere Schädelgrube reicht; durch dasselbe treten der neunte, zehnte, elfte Gehirnnerv, der Unterkieferast des fünften Nerven und die untere Gehirnvene aus der Schädelhöhle, die innere Kopfarterie und die mittlere Hirnhautarterie in dieselbe. Die zwischen diesen Gefässen und Nerven noch übrig bleibende Oeffnung des gerissenen Loches wird durch eine Faserplatte geschlossen. Auf der aboralen Schädelgrube finden sich seichte Gruben, welche der Lage der Varolsbrücke (Fig. 32, n) und des verlängerten Markes (Fig. 32, r) entsprechen.

b) Die mittlere Schädelgrube, *Fossa cranii media* (Fig. 32, II), reicht von der vorigen bis zur Sehspalte (Fig. 32, e) und dem aboralen Rand der Orbitalflügel des Keilbeins; sie geht an den Seitenwänden ohne scharfe Grenze in die orale Schädelgrube über. Auf der mittleren Schädelgrube ruhen die Schenkel des Grosshirns, der Gehirnanhang (Fig. 32, h), die Lobi piriformes des Grosshirns (Fig. 32, l) und starke Nerven, für deren Aufnahme deutliche Rinnen (Fig. 32, i, k) vorhanden sind. Der Grube des Sylvius entspricht eine schwache Leiste in der Verlängerung der Sehspalte (Fig. 32, d). In dieser Grube finden sich an jeder Seite folgende Löcher: die Augenhöhlenspalte für den Austritt des dritten, sechsten und des Augenastes des fünften Gehirnnerven; das runde Loch für den Austritt des Oberkieferastes des fünften Nerven, häufig ausserdem ein kleines Loch für den vierten Nerven, welcher mitunter durch die Augenhöhlenspalte die Schädelhöhle verlässt.

c) Die orale Schädelgrube, *Fossa cranii anterior* (Fig. 32, I), auf welcher die Stirn- und Riechlappen des Grosshirns ruhen, reicht von der Sehspalte (Fig. 32, e) und dem aboralen Rand der Orbitalflügel des Keilbeins bis zu der horizontalen Platte des Siebbeins und enthält in einer Spalte die beiden Sehlöcher zum Austritt für den zweiten Gehirnnerven.

Jede Schädelgrube entspricht dem ventralen Abschnitt — dem Körper — des entsprechenden Kopfwirbels.

Die beiden Seitenflächen werden durch die Gelenktheile des Hinterhauptsbeins, durch den Felsen- und Schuppentheil beider Schläfenbeine, durch den dorsalen Theil der Orbitalflügel des Keilbeins und durch den Schläfentheil beider Stirnbeine gebildet und enthalten, ebenso wie das Schädeldach, viele Fingereindrücke, Joche und Gefässrinnen. An jeder Seitenfläche finden sich folgende Löcher: am Felsenbein der innere Gehörgang (Fig. 32, t), durch welchen der achte Gehirnnerv in das Labyrinth des inneren Ohres und der siebente Gehirnnerv in den Fallopi'schen Kanal tritt, die Oeffnungen zu der Wasserleitung der Schnecke und des Vorhofes; am lateralen Ende der den aboralen Rand der Scheitelbeine begleitenden Rinne die innere Oeffnung des Schläfengangs, durch welchen die obere Gehirnvene aus der Schädelhöhle und die hintere Hirnhautarterie in die letztere tritt.

B. **Nasenhöhlen**. Dieselben werden von allen Knochen des Gesichts, mit Ausnahme des Unterkiefers und des Zungenbeins, gebildet und durch das Pflugscharbein, sowie durch die senkrechte Platte des Siebbeins, am nicht skeletirten Kopf ausserdem durch die knorpelige Nasenscheidewand und zwar an dem letzteren so vollständig getrennt, dass sie untereinander in keiner direkten Verbindung stehen. Man

unterscheidet an jeder Nasenhöhle ein aborales und orales Ende, eine mediale und laterale, dorsale und ventrale Fläche.

Das aborale, hintere Ende (Siebbein-Nasenwand), in welches das Siebbeinlabyrinth hineinragt, wird durch die horizontale Platte des Siebbeins von der Schädelhöhle getrennt und steht durch die Choanen mit der Rachenhöhle in Verbindung. Das orale Ende wird am Skelet medial durch den freiliegenden Theil des lateralen Randes der Nasenbeine, lateral durch die Nasenfortsätze, ventral durch den Körper der Zwischenkieferbeine begrenzt.

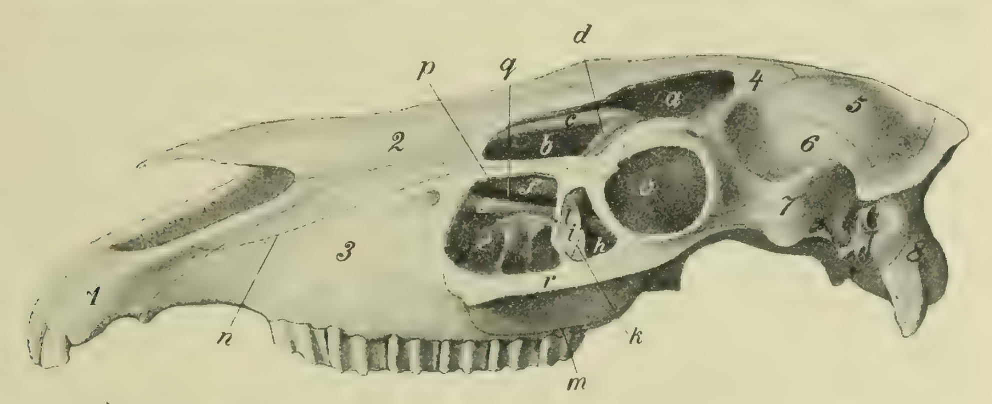
Die vollkommen ebene mediale Fläche wird durch die Scheidewand der Nase, durch die senkrechte Platte des Siebbeins und durch das Pflugscharbein, die unebene ausgehöhlte laterale Fläche durch die Oberkieferbeine und durch die Nasenfortsätze der Zwischenkieferbeine, die dorsale Fläche — das Gewölbe der Nase — durch die Nasenbeine und durch den Nasentheil der Stirnbeine, die ventrale Fläche — der Boden der Nasenhöhle — durch die Gaumenfortsätze der Oberkiefer- und Zwischenkieferbeine, durch den Körper der letzteren und durch die Gaumenbeine gebildet. An der Innenfläche ist das Gewölbe der Nasenhöhle rinnenartig, der Boden schwach ausgehöhlt.

Durch die dorsale und ventrale Muschel, welche sich an die laterale Fläche beider Nasenhöhlen befestigen, wird der dorsale, mittlere und ventrale Nasengang begrenzt. Der dorsale Nasengang ist der längste und engste, verläuft zwischen dem Gewölbe der Nase und der dorsalen Muschel und erstreckt sich bis zum hinteren Ende der dorsalen Fläche des Siebbeinlabyrinths. Der mittlere Nasengang verläuft zwischen beiden Muscheln bis zu dem nasalen Ende der Siebbeinzellen und enthält in der Nähe des hinteren Endes eine enge Oeffnung, welche die Verbindung zwischen der Nasen- und Oberkieferhöhle herstellt. Der ventrale Nasengang ist der breiteste und verläuft zwischen der ventralen Muschel und dem Boden der Nase bis zur Choane.

C. Die mit einer Fortsetzung der Nasenschleimhaut ausgekleideten **Nebenhöhlen der Nase**, *Sinus,* — Lufthöhlen des Kopfes — zerfallen in die Oberkieferhöhle, Stirnhöhle und Keilbeinhöhle.

Die sehr geräumige **Oberkieferhöhle,** Highmorshöhle, *Sinus maxillaris v. Antrum Highmori,* liegt unmittelbar mundwärts und zum Theil medianwärts von der Augenhöhle (Fig. 33, o) und wird von dem Oberkiefer-, Joch- und Thränenbein und von dem Labyrinth des Siebbeins begrenzt. Sie reicht ventral bis zu einer nahe dem Zahnfachfortsatz des Oberkieferbeins, parallel mit der Gesichtsleiste (Fig. 33 r) verlaufenden Linie (Fig. 33, m), kaudal bis in die Beule des Oberkieferbeins und bis zu einer Ebene, welche man sich in der Querrichtung durch die lateralen Augenwinkel gezogen denkt, dorsal bis zu einer Linie, deren Verlauf dem kaudalen Drittel des Thränenkanals (Fig. 33, n) entspricht, nasal bis zu dem oralen Ende der Gesichtsleiste oder noch etwas darüber hinaus. Durch eine bald schräger, bald steiler, bald näher dem oralen oder dem kaudalen Ende der Höhle befindliche, in ihrem dorsalen Theil sehr dünne, in ihrem ventralen Theil stärkere Knochenplatte (Fig. 33, i) wird sie in die nasale kleine Kieferhöhle (Fig. 33, e) und in die kaudale grosse Kieferhöhle (Fig. 33, h) geschieden. Die Knochenplatte ist mitunter defekt, und die Scheidewand wird dann an diesen Lücken durch die Schleimhaut allein gebildet (Fig. 33, l). Ich habe dieselbe auch beim Esel, dem sie angeblich fehlt, stets

gefunden. Durch zahlreiche Knochenvorsprünge und Leisten erhalten die Kieferhöhlen eine buchtige Beschaffenheit. Durch das Hineinragen der von ihren Alveolen umschlossenen hinteren Backenzähne und durch den unmittelbar dorsalwärts von denselben verlaufenden Oberkieferkanal (Fig. 33, g) werden die Kieferhöhlen in eine ventro-laterale und dorso-mediale Hälfte geschieden. Die kleine Kieferhöhle steht durch eine Längsspalte dorsal und medial von dem Oberkieferkanal mit der ventralen Muschel in Verbindung. Aus dem mittleren Nasengang führt die enge Nasen-Kieferhöhlenspalte in die grosse, häufig auch in die kleine Kieferhöhle. Die Verbindung mit der Stirn- und mit der Keilbeinhöhle wird durch die weite Kiefer-Stirnhöhlenöffnung, bezw. zwischen dem Oberkieferkanal und dem Siebbeinlabyrinthe durch die runde, etwa 1,5—2 cm grosse Kiefer-Keilbeinhöhlenöffnung hergestellt. Ausserdem führt eine etwa linsengrosse Oeffnung nahe der Spitze des Siebbeinlabyrinthes aus der Oberkieferhöhle in die Zellen des Siebbeins.



Figur 33. Kopf des Pferdes von der linken Seite gesehen. Oberkiefer- und Stirnhöhle sind geöffnet.

a Stirnhöhle, b kaudale Abtheilung der dorsalen Nasenmuschelhöhle, c dorsaler Nasengang, d Siebbeinlabyrinth, e kleine Kieferhöhle, f dorso-mediale Abtheilung der kleinen Kieferhöhle bezw. kaudale Abtheilung der ventralen Nasenmuschel, g Oberkieferkanal, h grosse Kieferhöhle, i Scheidewand zwischen der kleinen und grossen Kieferhöhle, k Grenzlinie zwischen dem dünnen dorsalen und dickeren ventralen Theil der Scheidewand, l nur von der Schleimhaut verschlossene Stelle der Scheidewand, m ventrale Grenze der Kieferhöhle, n punktirte Linie, welche den Verlauf des Thränenkanals angiebt, o Augenhöhle, p Spalt, welcher von der kleinen Kieferhöhle direkt in den mittleren Nasengang bezw. in den Nasen-Kieferhöhlenspalt führt, q Spalt, welcher medial vom Oberkieferkanal in die kaudale Abtheilung der ventralen Muschel führt, r Gesichtsleiste, 1 Zwischenkieferbein, 2 Nasenbein, 3 Oberkieferbein, 4 Stirnbein, 5 Scheitelbein, 6 Schläfenbein, 7 Jochbogen, 8 Hinterhauptsbein.

Die **Stirnhöhle,** *Sinus frontalis* (Fig. 32, v, Fig. 33, a), verschmilzt mit der kaudalen Abtheilung der dorsalen Nasenmuschel (Fig. 33, b) zur Stirn-Muschelhöhle, *Sinus choncho-frontalis,* und hat in der Höhe des inneren Augenwinkels ihre bedeutendste Ausdehnung. Sie wird durch das Stirn-, Nasen- und Thränenbein, sowie durch das Siebbeinlabyrinth begrenzt, durch eine dünne Knochenplatte von der Stirnhöhle der anderen Seite getrennt und reicht halswärts fast bis zur Höhe des Unterkiefergelenks, nasenwärts fast bis zum oralen Ende der Gesichtsleiste, zerfällt durch vorspringende Knochenleisten in Buchten, wird meistens durch eine Knochenplatte in eine kaudale bezw. nasale Abtheilung geschieden und steht durch die Kiefer-Stirnhöhlenöffnung mit der grossen Kieferhöhle in Verbindung.

Die **Keilbeinhöhle,** *Sinus sphenoidalis,* — Keilbein-Gaumenhöhle — ist die kleinste Nebenhöhle der Nase, liegt an der Schädelbasis dicht neben der Mittellinie des Kopfes; sie wird durch das orale Ende des Keilbeinkörpers gebildet und durch das aborale Ende des senkrechten Theiles der Gaumenbeine vervollständigt. Sie ist ebenfalls buchtig, wird durch eine Knochenplatte von der Keilbeinhöhle der anderen Seite getrennt und steht durch die Kiefer-Keilbeinhöhlenöffnung mit der Oberkieferhöhle in Verbindung.

Die drei Nebenhöhlen der Nasenhöhle sind von denen der anderen Seite vollständig getrennt und hauptsächlich bestimmt, die Oberfläche des Kopfes zu vergrössern, so dass dieselbe den Muskeln ausgedehntere Anheftungspunkte darbieten kann, ohne dass gleichzeitig das Gewicht des Kopfes ein wesentlich grösseres wird. Ausserdem sollen sie der Beschwerung des Kopfes durch die Zähne das Gegengewicht halten. Näheres über die Nebenhöhlen der Nase s. Respirationsorgane, Nasenhöhle.

D. Die knöcherne Grundlage der Maulhöhle wird von dem Gaumengewölbe und dem Unterkiefer gebildet, s. Verdauungsorgane, Maulhöhle.

Kopf der Wiederkäuer.

Der Kopf des Rindes bildet eine verhältnissmässig kürzere und breitere Pyramide als der des Pferdes.

Das von dem Hinterhauptsbein, dem Zwischenscheitelbein und dem mittleren Theil der Scheitelbeine gebildete Genickende wird durch den kaudalen wulstigen Rand der Stirnbeine von der Schädeldecke und jederseits durch einen zum grössten Theil den Schläfenbeinen angehörigen scharfen Kamm von den Seitenflächen des Kopfes getrennt. Das auf diese Art begrenzte verhältnissmässig grosse Genick hat die Gestalt eines länglichen Vierecks, dessen grösserer Durchmesser in der Querrichtung verläuft, an demselben finden sich in der Mitte ein flacher Hinterhauptsstachel und nahe dem dorsalen Rand häufig grössere Löcher zum Durchtritt von Venen. An dem Nasenende des Kopfes ersetzt eine tiefe Spalte das fehlende Schneidezahnloch.

Da der Scheitel beim erwachsenen Rind mit dem Genick vollständig verschmilzt, zerfällt die dorsale Fläche des Kopfes nur in die Stirn und Nase. Die Stirn ist breit, länglich-viereckig und bis auf eine seichte Grube in der Mittellinie bezw. auf eine Rinne medial von den Seitenrändern, in welcher sich etwas medial und kaudal von dem knöchernen Augenhöhlenring das Augenbrauenloch öffnet, fast eben. Von dem Winkel zwischen dem kaudalen Rand und den Seitenrändern der Stirn entspringen die Hornfortsätze. Der Nasentheil der dorsalen Fläche ist im Verhältniss zu dem stark entwickelten Stirntheil kurz.

Die **Schädelgrundfläche** hat nur eine geringe Länge, das Flügelloch fehlt. Das gerissene Loch ist klein, das Loch des Knopffortsatzes meist doppelt oder dreifach vorhanden, das eirunde Loch durchbohrt die Temporalflügel des Keilbeins, das Siebbeinloch den Augenhöhlentheil des Stirnbeins, Augenhöhlenspalte und rundes Loch verschmelzen zu einem Kanal. Die verhältnissmässig schmalen, jedoch tiefen Choanen werden lateralwärts durch die breiten Platten des senkrechten Theils der Gaumenbeine und durch die Flügelbeine begrenzt. Das Pflugscharbein erreicht das Gaumengewölbe erst vorwärts von der Verbindung der Gaumenbeine mit den Gaumenfortsätzen der Oberkieferbeine. Das Gaumengewölbe ist zwischen den Backenzähnen sehr breit und wird vor dem ersten Backenzahn wegen des nach innen stark konvexen Zwischenzahnrandes erheblich schmäler. Das mittlere Gaumenloch liegt im horizontalen Theil des Gaumenbeins, die Gaumenrinne fehlt, die Gaumenspalten sind sehr gross.

An den **Seitenflächen** des Kopfes wird der kurze Jochbogen nur von den Fortsätzen des Joch- und Schläfenbeins gebildet. Der Schläfengang öffnet sich nach aussen mit mehreren Löchern. Die tiefen Schläfengruben, zu deren Bildung die Seitentheile der Scheitelbeine wesentlich beitragen, sind schärfer begrenzt. An der Bildung des knöchernen Ringes, welcher den Eingang der Augenhöhle umsäumt, betheiligt sich der Jochfortsatz des Schläfenbeins nicht. Die Keilbein-Gaumengrube erstreckt sich weit mundwärts, sie wird medial und oral durch die Gaumenbeine, lateral durch die Beule des Oberkieferbeins und durch die Knochenblase des Thränenbeins begrenzt. Der Gesichtstheil der Seitenflächen ist kürzer aber breiter als beim Pferd; die Gesichtsleiste fehlt, das Unteraugenhöhlenloch öffnet sich in der Höhe des ersten Backenzahns.

In der **Schädelhöhle** fehlt das knöcherne Zelt, die Lehne des Türkensattels ist deutlicher ausgeprägt. Die innere Oeffnung des Schläfenganges findet sich über der Spitze des Felsentheils vom Schläfenbein. Beim erwachsenen Rind wird die Schädeldecke nur durch die innere Platte der Stirnbeine gebildet.

Die beiden **Nasenhöhlen** stehen an ihrem aboralen Ende untereinander in Verbindung, da zwischen dem Pflugscharbein und dem horizontalen Theil der Gaumenbeine eine Lücke bleibt.

Die geräumige **Oberkieferhöhle** zerfällt nicht in eine nasale und kaudale Abtheilung, sie wird durch die knöcherne Blase des Thränenbeins noch wesentlich vergrössert. Die **Stirnhöhlen** sind beim erwachsenen Rind ganz ungemein umfangreich und sehr buchtig, sie erstrecken sich nicht nur bis zum kaudalen Rand der Stirnbeine und bis in die Hornfortsätze, sondern auch bis in die Scheitelbeine, Schläfenbeine und bis in das Hinterhauptsbein. Die **Keilbeinhöhlen** sind klein und werden durch das Keilbein und Siebbein gebildet. Ausser diesen Lufthöhlen ist eine grosse **Gaumenhöhle** vorhanden, welche durch den Gaumenfortsatz der Oberkiefer- und durch den horizontalen Theil der Gaumenbeine gebildet wird. Die Gaumenhöhlen werden in der Mittellinie durch eine Knochenplatte von einander getrennt und stehen mit der Oberkieferhöhle derselben Seite in Verbindung.

Bei dem Schaf und bei der Ziege spitzt sich der Kopf gegen das Mundende zu, das Genick wird durch das Hinterhauptsbein allein gebildet. Die dorsale Fläche des Kopfes, zu deren Herstellung auch die Scheitelbeine beitragen, ist bei dem Schaf je nach den Rassen mehr oder weniger stark, bei der Ziege wenig gewölbt. Der Scheitel verschmälert sich nach dem Genickende. An der verhältnissmässig kurzen Stirn öffnet sich das Augenbrauenloch in einer seichten Rinne. Die beiden Hornfortsätze sind beim Schaf durch einen längeren, bei der Ziege durch einen kürzeren Zwischenraum von einander getrennt. Die Länge, Form und Krümmung der Hornfortsätze zeigt nicht nur bei dem Schaf und bei der Ziege, sondern auch bei den einzelnen Rassen dieser Arten bedeutende Verschiedenheiten. Die Hornfortsätze fehlen vielen Schaf- und einzelnen Ziegenrassen und sind in den Merinorassen nur bei den Böcken vorhanden. Die weniger scharf begrenzten Schläfengruben gehen in die Scheitelgegend über. An der Gesichtsfläche findet sich beim Schaf vor der Augenhöhle, deren knöcherner Ring stark nach aussen vorspringt, eine seichte Grube im Thränenbein, welche bei der Ziege fehlt. In der **Schädelhöhle,** welche sonst mit der des Rindes übereinstimmt, ist die Lehne des Türkensattels stärker entwickelt, das Knopffortsatzloch meistens einfach, die Oeffnung an der Spitze der Felsenbeinpyramide fehlt. Die **Nebenhöhlen der Nase** sind verhältnissmässig sehr viel weniger geräumig, namentlich reichen die Stirnhöhlen nicht über den kaudalen Rand der Stirnbeine hinaus. Im Uebrigen verhält sich der Kopf des Schafes und der Ziege wie der des Rindes.

Kopf des Schweins.

Der Kopf des Schweins ist verhältnissmässig lang und mehr oder weniger deutlich vierkantig.

Das Nackenende wird durch das Hinterhauptsbein und durch die Schläfen-

beine gebildet, es hat im Niveau der Jochbogen die grösste Breite und wird gegen den Genickfortsatz schmäler. Die Genickfläche erscheint im mittleren Theil ausgehöhlt und dacht sich an den Seitentheilen, welche durch flache, nach dem grossen Hinterhauptsloch konvergirende Kämme von dem mittleren Theil getrennt werden, lateralwärts etwas ab. Das Mundende, an welchem das Schneidezahnloch fehlt, erscheint durch den Rüsselknochen breit und abgestumpft.

Die dorsale Fläche ist bei den gemeinen Landrassen fast vollkommen eben und zwischen den Augenhöhlenfortsätzen beider Stirnbeine am breitesten. Bei den englischen und chinesischen Rassen steigen Stirn und Scheitel steiler an, die Nase ist kürzer und die dorsale Fläche des Kopfes erscheint mehr oder weniger konkav. Der Scheitel wird durch nach aussen konkave Ränder von den ganz an den Seitentheilen des Kopfes liegenden Schläfengruben getrennt, so dass die Seitenflächen des Schädels fast unter einem rechten Winkel mit dem Schädeldach zusammenstossen. Das Augenbrauenloch öffnet sich oro-medial von der Augenhöhle an der Stirn und bildet den Anfang einer Rinne, welche bis auf die Nasenbeine verfolgt werden kann. Die Nasenbeine reichen fast bis zum Mundende des Kopfes.

An der **Schädelgrundfläche** fehlen die Flügellöcher, zwischen den Flügelfortsätzen des Keilbeins und den Flügelbeinen findet sich eine nach rückwärts offene Grube — Flügelgrube. Die Choanen sind verhältnissmässig weiter als bei den Wiederkäuern, die Begrenzung wird durch die Flügelfortsätze des Keilbeins und der Gaumenbeine, durch die letzteren und durch die Flügelbeine gebildet. Das Pflugscharbein trennt die hinteren Nasenöffnungen nur im Niveau der Schädelgrundfläche. Das sehr lange Gaumengewölbe hat seine grösste Breite zwischen den Hakenzähnen und ersten Backenzähnen.

An den **Seitenflächen** des Kopfes wölbt sich der seitlich zusammengedrückte Jochbogen wenig lateralwärts, er ist an seinem dorsalen Rande ausgehöhlt und reicht aboral bis zum äusseren Gehörgang, der Schläfenkanal fehlt. Zur Bildung der tiefen, medial und aboral durch scharfe Kämme, ventral durch eine rauhe Linie abgesetzten Schläfengruben trägt das Stirnbein fast gar nicht bei. Der knöcherne Ring am Eingang der Augenhöhle ist aboral unterbrochen, da der Augenhöhlenfortsatz des Stirnbeins sich nicht mit dem Jochbogen verbindet. Die Keilbein-Gaumengrube ist lateralwärts offen und wird kaudo-ventral durch den Flügelfortsatz des Keilbeins begrenzt.

An dem langen, zum grössten Theil ausgehöhlten Gesichtstheil der Seitenflächen findet sich unmittelbar vor der Augenhöhle die doppelte Oeffnung des Thränenkanals und am Hakenzahn eine der Wurzel des letzteren entsprechende Wölbung. Die Gesichtsfläche setzt sich durch einen stumpfen Rand von der Nase ab, wodurch der Kopf das vorhin erwähnte vierkantige Aussehen erhält. Bei den englischen und chinesischen Rassen ist der Gesichtstheil wesentlich kürzer als bei den Landrassen, auffallend verkürzt erscheint namentlich der Gesichtstheil des Thränenbeins.

Die verhältnissmässig kleine **Schädelhöhle** verhält sich im Wesentlichen wie bei den Wiederkäuern, jedoch fehlen die eirunden Löcher und die Oeffnungen des Schläfenkanals. Die gerissenen Löcher sind verhältnissmässig grösser, durch den hinteren Theil derselben tritt die obere Gehirnvene. Die **Nasenhöhlen** sind lang, die **Oberkieferhöhlen** klein, dagegen reichen die **Stirnhöhlen** bei älteren Schweinen bis in die Nasenbeine bezw. durch die Scheitelbeine bis in das Hinterhauptsbein und bis in die Schläfenbeine.

Kopf der Fleischfresser.

Der Kopf zeigt bei den Hunden je nach den Rasseverschiedenheiten eine sehr abweichende Form [1]).

Das **Nackenende** hat in der Höhe der beiden Jochbogen die grösste Breite und

1) Nach der Form des Kopfes kann man zwei Gruppen von Hunderassen unterscheiden: a) dolichocephale (langköpfige), z. B. Windhunde, Pudel, Neufundländer, und b) brachy-

spitzt sich gegen den Genickfortsatz zu; es wird durch das Hinterhauptsbein und in der Nähe der Seitenwände durch die beiden Schläfenbeine gebildet. Das **Mundende** ist je nach den Rasseverschiedenheiten bald spitziger, bald mehr abgestumpft und enthält ein sehr enges Schneidezahnloch.

Der **Scheitel** ist mehr oder weniger stark gewölbt, der in der Mittellinie verlaufende Kamm theilt sich erst am Stirnbein. Die gewölbte Stirn besitzt in der Mittellinie eine seichte Längenfurche, welche sich auf die vorn mit einem breiten Ausschnitt endende Nase fortsetzt und dort breiter wird. Das Augenbrauenloch fehlt, der Augenhöhlenfortsatz des Stirnbeins ist kaum angedeutet.

Die äussere **Schädelgrundfläche** ist breit und besitzt ein weites Flügelloch. Die Choanen verschmälern sich halswärts etwas und werden durch die Gaumen- und Flügelbeine begrenzt. Das Pflugscharbein verbindet sich weit nach vorn mit der Gaumennaht. Das Gaumengewölbe ist breit.

Der Jochbogen krümmt sich mit starker Wölbung lateralwärts. Die sehr umfangreiche Schläfengrube geht unmerklich in den Scheitel über, die Augenhöhle ist am Eingang nicht von einem Knochenring umsäumt, da der Augenhöhlenfortsatz des Stirnbeins den Anschluss an den Jochbogen nicht erreicht. Die Keilbein-Gaumengrube setzt sich nicht deutlich von der Augenhöhle ab. Der Gesichtstheil der Seitenflächen, zu dessen Bildung das Thränenbein kaum beiträgt, ist je nach den Rassen bald stärker, bald schwächer gewölbt.

In der **Schädelhöhle** findet sich eine Lehne des Türkensattels. An der äusseren Schädelbasis öffnen sich in der Reihenfolge vom Nasen- bis zum Nackenende die nachstehenden Löcher: das Sehloch (vor diesem an den Seitenflächen das Siebbeinloch), die Augenhöhlenspalte, das runde Loch, das Flügelloch, das eirunde Loch, die Eingangsöffnung zum Kopfpulsaderkanal. Ueber dem knöchernen Zelt findet sich eine Oeffnung, welche in die beiderseitigen Schläfenkanäle führt. Das gerissene Loch ist eng. Zwischen den beiderseitigen Stirn- und Scheitelbeinen findet sich in den ersten drei bis sechs Wochen nach der Geburt eine Lücke in dem Schädel — die Stirnfontanelle —, welche durch eine fibröse Haut geschlossen wird.

Die **Nasenhöhlen** sind kurz, die **Oberkieferhöhle** und **Keilbeinhöhle** fehlen, die **Stirnhöhlen** reichen fast bis zum aboralen Rand der Stirnbeine.

Der Kopf der Katze ist fast rundlich, der Gesichtstheil sehr verkürzt, der Schläfengang, die Flügellöcher und das Schneidezahnloch fehlen. Zwischen dem Augenhöhlenfortsatz des Stirnbeins und dem Stirnfortsatz des Jochbeins findet sich nur eine kleine Lücke. Im Uebrigen verhält sich der Kopf der Katze im Allgemeinen wie der des Hundes.

---

cephale (kurzköpfige), z. B. Bulldogge, Mops; Pinscher, Dachshunde u. s. w. stehen zwischen beiden Gruppen. Die Langköpfigkeit wird durch die grössere Länge des Gesichtstheils bedingt, bei diesen Rassen ist der Schädeltheil meistens schmal, der Kamm an der Pfeilnaht stark entwickelt, die furchenartige Grube, *Glabella*, auf den Stirn- und Nasenbeinen nur schwach, oft kaum angedeutet, die Jochbogen weniger stark lateral gewölbt, das Gaumengewölbe von geringer Breite, der Raum zwischen den beiden Hälften des Unterkiefers nicht besonders breit. Bei den brachycephalen Rassen greifen die entgegengesetzten Verhältnisse Platz.

III. Knochen der Schulter- oder Brust-Gliedmassen.

An dem Skelet der Gliedmassen ist zu unterscheiden: der Aufhängegürtel, die Extremitätensäule und die Extremitätenspitze. Der **Aufhängegürtel** wird an der Schultergliedmasse durch das Schulterblatt, an der Beckengliedmasse durch die beiden Beckenbeine gebildet. Die **Extremitätensäule** wird von zwei Knochenreihen zusammengesetzt, von denen die proximale aus einem Knochen (Armbein bezw. Oberschenkelbein), die distale aus zwei Knochen (Speiche und Ellenbogenbein bezw. Unterschenkelbein und Wadenbein) besteht. Die **Extremitätenspitze**, der Fuss oder Unterfuss, zerfällt in die Knochen der Fusswurzel, des Mittelfusses und der Zehen.

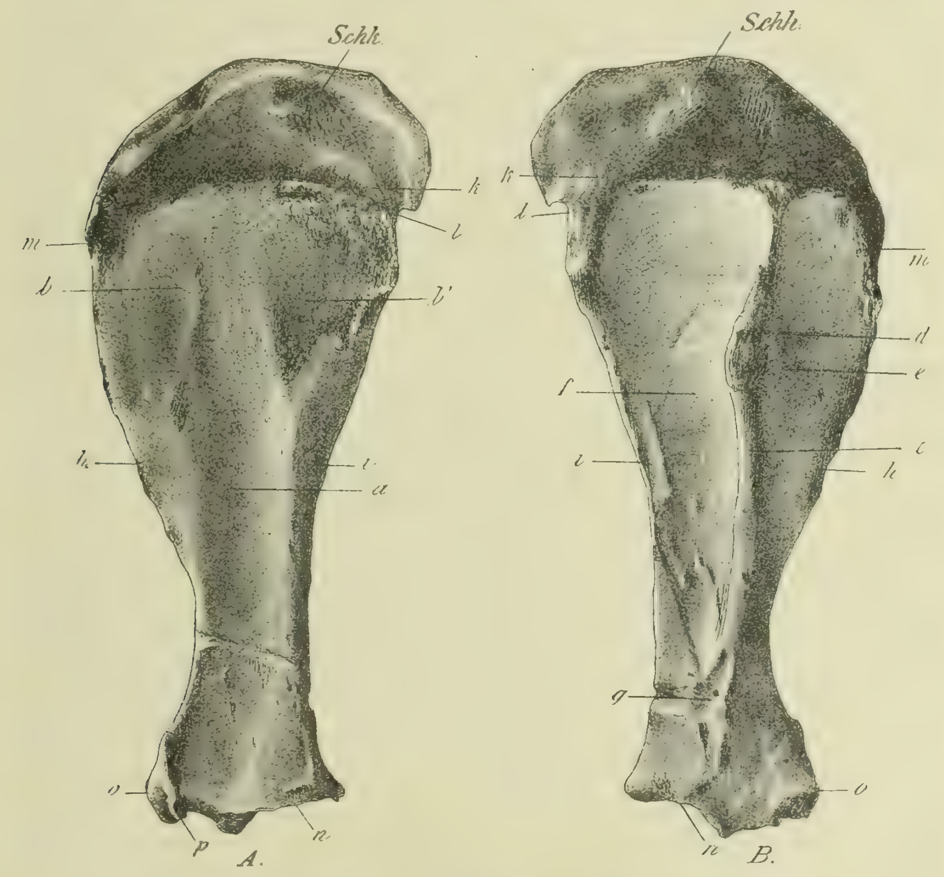
1. Der Aufhängegürtel.

Während die Beckengliedmassen in den beiden Beckenbeinen einen Aufhängegürtel besitzen, ist ein solcher für die Schultergliedmassen nur bei den Vögeln, sowie bei den meisten Reptilien und Amphibien, unter den Säugethieren allein in der Klasse der Monotremen (Schnabelthier, Ameisenigel), vollständig entwickelt vorhanden und besteht bei diesen Thieren aus drei Knochen — Schulterblatt, Schlüsselbein und Rabenbein —, welche an der für das Armbein — den proximalen Knochen der Extremitätensäule — bestimmten Gelenkgrube zusammenstossen. Ein Rabenbein, *Os coracoideum*, fehlt, abgesehen von den Monotremen, den Säugethieren durchweg. Ein vollständiges, mit dem Schulterblatt und Brustbein in Verbindung stehendes Schlüsselbein, *Clavicula*, kommt nur bei solchen Säugethieren vor, welche die Schultergliedmassen nicht nur zur fortschreitenden Bewegung, sondern auch zu komplicirteren Bewegungsformen, z. B. zum Graben, Klettern, Flattern u. s. w. gebrauchen (Beispiele: Affen, Fledermäuse, Insektenfresser, Beutelthiere u. s. w.). Bei allen Hausthieren reducirt sich der Aufhängegürtel für die Schultergliedmassen auf das Schulterblatt allein und stehen die Knochen der letzteren mit denen des Rumpfes nicht in Skeletverbindung. Nur bei den Fleischfressern findet sich ein rudimentäres Schlüsselbein, welches in den M. sterno-cleido-mastoideus eingebettet ist und den Anschluss an das Schulterblatt und Brustbein nicht erreicht, bei den übrigen Hausthieren fehlt jede Andeutung eines Schlüsselbeins.

Das **Schulterblatt,** *Scapula* s. *Omoplata* (Fig. 34 u. 35) ist ein platter, unregelmässig dreieckiger Knochen, welcher sich schräg nach unten und vorn — oro-ventral — der Seitenfläche des Brustkastens so anlagert, dass seine Längenaxe mit einer senkrechten Linie einen Winkel von ungefähr 40° bildet. Das dorsale, in einen Knorpelfortsatz — Schulterblattknorpel — ausgehende Ende reicht bis etwas hinter die sechste, das ventrale bis zur ersten Rippe. Mit dem Rumpf ver-

bindet sich das Schulterblatt durch starke Muskeln, mit dem Armbein bildet es unter einem Winkel von etwa 100° ein freies Gelenk.

Die laterale Fläche (Fig. 35) wird durch die starke, nach beiden Enden sich allmählich abdachende **Schulterblattgräte**, *Spina scapulae* (Fig. 35, c), in die zwei flachen **Grätengruben** getheilt, von denen die nasale, *Fossa supraspinata* (Fig. 35, e), die kleinere, die kaudale, *Fossa infraspinata* (Fig. 35, f), die grössere ist. Nahe dem dorsalen Ende verdickt sich die Gräte zur **Grätenbeule** (Fig. 35, d) und wendet sich etwas kaudalwärts. Beide Grätengruben sind zum grossen Theil glatt, im ventralen Drittel der kaudalen finden sich ein Ernährungsloch, einige rauhe, für Muskelanheftungen bestimmte Leisten und eine seichte Querfurche (Fig. 35, g) zur Aufnahme der umschlungenen Schulterarterie. Die mediale Fläche



Rechtes Schulterblatt des Pferdes.

Figur 34. A. Von der medialen Fläche gesehen.

Figur 35. B. Von der lateralen Fläche gesehen.

a Unterschultergrube, b b' rauhe dreieckige Stellen, welche einen Fortsatz der Unterschultergrube begrenzen und sich bis zum dorsalen Rande des Schulterblattes erstrecken (Insertion für den M. serratus anticus major), c Gräte des Schulterblattes, d Grätenbeule, e nasale Grätengrube, f kaudale Grätengrube, g Gefässrinne für die Art. circumflexa scapulae und Ernährungsloch, h nasaler Rand, i kaudaler Rand, k Basis des Schulterblattes, l Rückenwinkel, m Nackenwinkel des Schulterblattes, n Gelenkgrube, o Beule des Schulterblattes, p Rabenschnabelfortsatz des Schulterblattes, Schk bezw. Schh Schulterblattknorpel.

— Rippenfläche — (Fig. 34) ist grösstentheils glatt, flach ausgehöhlt und bildet die **Unterschultergrube,** *Fossa subscapularis* (Fig. 34, a), welche in der Mitte des Längendurchmessers am tiefsten ist und nahe dem dorsalen Ende durch zwei dreieckige, fast ebene und etwas rauhe Stellen (Fig. 34, b b′) begrenzt wird.

Der kaudale Rand — Rippenrand — (Fig. 34 u. 35, i) bildet an seinem dorsalen Ende eine rauhe Beule, ist ventral von derselben scharf, von der Mitte des Knochens an dick, abgerundet, mit rauhen Leisten besetzt und armwärts von der Beule ausgehöhlt. Der nasale Rand — Halsrand — (Fig. 34 u. 35, h) ist scharf, im dorsalen Theil konvex, im ventralen Drittel ausgehöhlt. Der dorsale, dicke, rauhe Rand bildet die **Basis des Schulterblattes,** *Basis scapulae* (Fig. 34 u. 35, k), und hat kleine Knochenhervorragungen und Vertiefungen, welche die Verbindung mit dem Schulterblattknorpel vermitteln. Durch das Zusammenstossen dieses Randes mit dem dorsalen bezw. kaudalen entsteht der Nackenwinkel, *Angulus nuchalis* (Fig. 34 u. 35, m) und der Rückenwinkel, *Angulus dorsalis* (Fig. 34 u. 35, l) des Schulterblattes.

Am ventralen oder Gelenkwinkel oder ventralen Ende befindet sich zur Aufnahme des Gelenkkopfes des Armbeins eine flache Gelenkgrube, *Cavitas glenoidea* (Fig. 34 u. 35, n), deren oro-kaudaler Durchmesser etwas grösser ist als der medio-laterale. Der Rand der Gelenkgrube wird im oralen Theil durch einen seichten, dreieckigen Ausschnitt, *Incisura acetabuli,* unterbrochen. Die kaum angedeutete Einschnürung des Schulterblattes über der Gelenkgrube bezeichnet man als **Hals des Schulterblattes,** *Collum scapulae.* Halswärts von der Gelenkgrube und von derselben durch eine schmale, von kleinen Ernährungslöchern durchbohrte Fläche getrennt, findet sich am ventralen Ende des nasalen Randes eine starke, gewölbte Auftreibung — die **Schulterblattbeule,** *Tuber scapulae, Tuberculum supraglenoidale h.* (Fig. 34 u. 35, o) —, von deren medialer Seite der kurze, median- und etwas kaudoventralwärts sich krümmende **Rabenschnabelfortsatz,** *Processus coracoideus* (Fig. 34, p) entspringt.

Das Schulterblatt besteht aus den beiden Tafeln der kompakten Knochensubstanz und der zwischen denselben befindlichen Diploëschicht, welche in der Mitte des Knochens am schwächsten, am ventralen Winkel, an der Gräte und nahe den Rändern am stärksten ist. Es entwickelt sich aus vier Stücken, von denen je eines dem Haupttheil des Knochens, der Schulterblattbeule und dem Rabenschnabelfortsatz, dem nasalen Theil der Gelenkpfanne und der Grätenbeule entspricht. Die letztere verknöchert erst einige Zeit nach der Geburt.

Die mediale und laterale Fläche des platten, fast halbkreisförmigen **Schulterblattknorpels,** *Cartilago scapulae* (Fig. 34. Schk, Fig. 35, Schh) gehen unmittelbar in die entsprechenden des Schulterblattes über. Der ventrale Rand verbindet sich durch abwechselnde Hervorragungen und Vertiefungen der Knochen- und Knorpelsubstanz und durch Bandfasern, welche mit der Knochen- und Knorpelhaut verschmelzen, mit der Basis des Schulterblattes. Der dorsale, stark konvexe, freie Rand, an welchem der Knorpel sehr viel dünner wird, geht halswärts bogenförmig in den nasalen Rand des Schulterblattes über, kaudal überragt der Knorpel mit einem fast runden Vorsprung den entsprechenden Rand des Knochens.

Der bei alten Thieren häufig in bedeutendem Masse verknöchernde Schulterblattknorpel vergrössert wesentlich die Flächen und Ränder, welche das Schulterblatt für die Anheftung der Muskeln darbietet und vermindert durch seine Elasticität den Rückstoss, welchen der Körper beim Aufsetzen des Vorderfusses vom Erdboden empfängt.

2. Die Extremitätensäule.

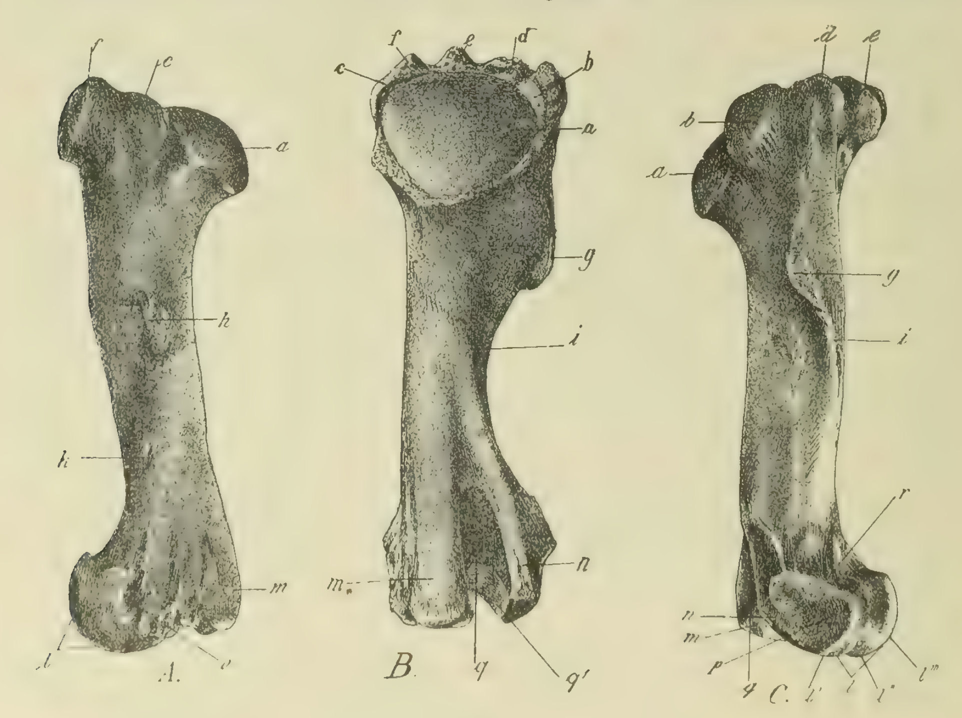
A. Das Armbein.

Das **Armbein,** Oberarmbein, *Humerus, Os humeri* s. *brachii* (Fig. 36, 37 u. 38), die proximale Reihe der Extremitätensäule und die Grundlage des Arms oder Oberarms, *Brachium,* ist ein Röhrenknochen, welcher sich rück- und abwärts schräg der Brustwand so anlegt, dass er mit einer senkrechten Linie einen Winkel von 51—54° bildet. Es verbindet sich mit dem Schulterblatt zu einem freien, mit dem Vorarm unter einem vorn offenen Winkel von 135—140° zu einem Wechselgelenk und wird, wie alle Röhrenknochen, in ein Mittelstück, ein proximales und distales Endstück eingetheilt.

Das **Mittelstück** oder der Körper des Armbeins hat die Form eines unregelmässigen, oben verbreiterten Cylinders. Am proximalen Drittel desselben springt lateral ein starker, rauher Fortsatz — der **laterale Umdreher des Armbeins,** *Spina humeri* (Fig. 37 u. 38, g) — vor; von demselben zieht sich schulterwärts ein Kamm zum lateralen Rollfortsatz und fusswärts eine Leiste, *Spina tuberculi majoris* (Fig. 37 u. 38, i), zur Beugefläche des Armbeins. Gegenüber dem distalen Ende des Umdrehers findet sich an der medialen Fläche eine schwach vortretende rauhe Stelle — mediale Armbeinnarbe, *Spina tuberculi minoris* (Fig. 36, h). Zwischen der letzteren und dem lateralen Umdreher erscheint die orale oder Beugefläche breit, sie wird fusswärts schmäler. Im distalen Drittel der medialen, zum grössten Theil gewölbten, nahe dem Vorarmgelenk ebeneren Fläche, findet sich ein Ernährungsloch (Fig. 36, k) und unmittelbar über der Gelenkwalze des distalen Endes eine seichte Grube — Rollgrube, *Fossa supratrochlearis anterior* (Fig. 38 r). Die laterale Fläche ist ausgehöhlt und wendet sich gegen das distale Ende etwas nach vorn, wodurch das Armbein ein spiralig gewundenes Ansehen erhält. Die kaudale oder Streckfläche bildet in der proximalen Hälfte mit der lateralen und medialen eine zusammenhängende Wölbung und ist in der distalen Hälfte durch einen Kamm von der lateralen Fläche abgesetzt.

An dem **proximalen Endstück** findet sich als kaudaler Fortsatz der durch eine kaum angedeutete Einschnürung — Hals des Armbeins, *Collum humeri,* — vom Körper abgesetzte, flach gewölbte Gelenkkopf des Armbeins, *Caput humeri* (Fig. 36, 37 u. 38, a) dessen Gelenkfläche an Grösse die der Grube des Schulterblattes übertrifft und am oralen Rand durch einen dreieckigen Ausschnitt unterbrochen wird. Vor dem Gelenkkopf und von diesem durch eine seichte, mehrere Ernährungslöcher enthaltende Grube getrennt, liegen der stärkere **laterale** (Fig. 37 u. 38, b) und der schwächere **mediale** (Fig. 36 u. 37, c) **Muskelhöcker,** ferner die **drei Rollfortsätze** (Fig. 36, 37 u. 38, d, e, f), von denen der mittlere der grösste, der laterale der kleinste ist; zwischen denselben bleiben zwei Einschnitte, *Sulci bicipititales h.,* von denen der laterale eine grössere Tiefe und Breite besitzt. Die Einschnitte, die denselben zugewendete Fläche des lateralen und des medialen Rollfortsatzes und der mittlere Rollfortsatz sind mit Knorpel überzogen und bilden eine zusammenhängende Gleitfläche für die Sehne des M. biceps brachii. Unter dem lateralen Rollfortsatz markirt sich an der zum Umdreher laufenden Leiste die Anheftungsstelle für die Sehne des M. infraspinatus.

Das **distale Endstück** trägt vorn eine quergestellte walzenförmige Erhabenheit, die **Gelenkrolle** (Fig. 36 u. 38, l). Dieselbe hat medial einen grösseren Höhendurchmesser als lateral, ihre Gelenkfläche wird durch eine mittlere tiefere und laterale seitliche Einsenkung in drei gewölbte Erhöhungen (Fig. 38, l′ l″ l‴) getheilt, von denen die mediale die bei Weitem grösseste ist und so stark vorspringt, dass die Gelenkrolle dadurch schräg gestellt erscheint. An der mittleren Erhöhung findet sich regelmässig eine grössere Synovialgrube; die Gelenkrolle enthält an ihrer lateralen und an ihrer medialen rauhen Fläche je eine Bandgrube (Fig. 36 u. 38, o, p). Rückwärts von der Gelenkrolle besitzt das distale Endstück die beiden starken **Knorren**, *Epicondyli*, des Armbeins. An dem medialen, weiter nach hinten vortretenden entspringen — mit Ausnahme des an den lateralen Knorren sich anheftenden M. extensor carpi ulnaris — die Beugemuskeln, an dem lateralen, schräg ab- und auswärts gerichteten die Streckmuskeln der distal vom Vorarm gelegenen Knochenreihen, weshalb der mediale als **Beugeknorren**, *Condylus medialis* s. *flexo-*



Rechtes Armbein des Pferdes.

Figur 36. A Von der medialen Fläche gesehen.

Figur 37. B Von der hinteren Fläche gesehen.

Figur 38. C Von der lateralen Fläche gesehen.

a Gelenkkopf des Armbeins, b lateraler, c medialer Muskelhöcker des proximalen Endstücks, d lateraler, e mittlerer, f medialer Rollfortsatz des proximalen Endstücks, g lateraler Umdreher des Armbeins, h mediale Armbeinnarbe (Anheftung des M. latissimus dorsi und M. teres major), i Leiste der vorderen Fläche, Spina tuberculi majoris (Anheftung des M. sternocleido-mastoideus), k Ernährungsloch, l Gelenkrolle des distalen Endstückes, l′ l″ l‴ laterale, mittlere und mediale Erhöhung der Gelenkrolle, m medialer (Beuge-), n lateraler (Streck-) Knorren des distalen Endstücks, o mediale, p laterale Bandgrube der Gelenkrolle, q Ellenbogengrube, q′ Theil der Gelenkfläche der Gelenkrolle, welcher in die Ellenbogengrube sich fortsetzt, r Rollgrube.

rius (Fig. 36, 37 u. 38, m), und der laterale als **Streckknorren**, *Condylus lateralis* s. *extensorius* (Fig. 37 u. 38, n), bezeichnet wird. Zwischen beiden Knorren befindet sich die tiefe **Ellenbogengrube**, *Fossa supratrochlearis posterior* (Fig. 37 u. 38, q), welche den Hakenfortsatz des Ellenbogenbeins aufnimmt und in welche sich eine überknorpelte Fortsetzung der mittleren Grube der Gelenkwalze weit hinein erstreckt (Fig. 37, q').

Die Rindensubstanz ist, wie an allen Röhrenknochen, am Mittelstück stark, an den beiden Endstücken nur schwach, sie bildet zwischen der Roll- und Ellenbogengrube eine dünne Platte. Die schwammige Knochensubstanz stellt in dem proximalen und distalen Endstück ein sich vielfach durchkreuzendes System von Druck- und Zugfaserbalken dar. Das Armbein entwickelt sich aus sechs Stücken, von denen je eines dem Körper und dem lateralen Umdreher, je zwei dem proximalen und distalen Endstück entsprechen.

B. Knochen des Vorarms.

Die distale Reihe der Extremitätensäule bildet die Grundlage des Vorarms oder Unterarmes, *Antibrachium,* und besteht aus zwei Knochen — der **Speiche** und dem **Ellenbogenbein** (Fig. 39 u. 40) —, welche nur bei den Fleischfressern beweglich miteinander verbunden sind.

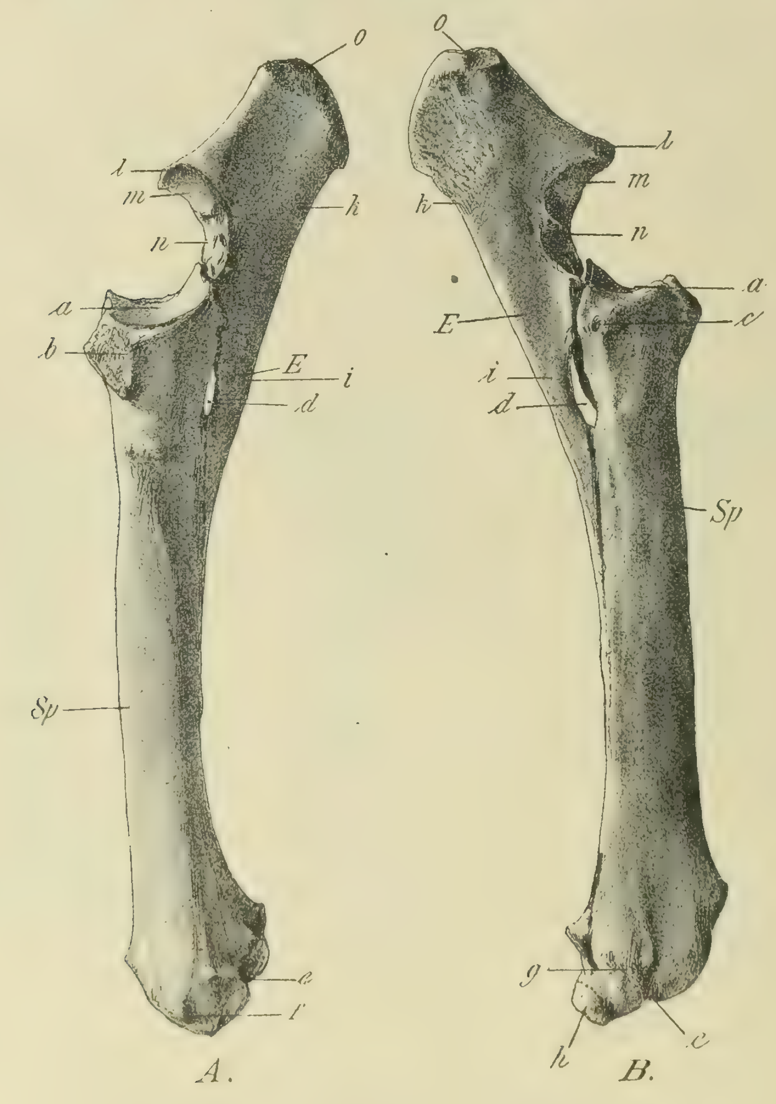
a) Die **Speiche**, Armspindel, das Vorarmbein oder der Kegel, *Radius* (Fig. 39 u. 40, Sp), der stärkere vorn und medial gelegene Vorarmknochen, ist ein in der Längenrichtung schwach gekrümmter, senkrecht stehender Röhrenknochen, welcher rumpfwärts mit dem Armbein, fusswärts mit der proximalen Reihe der Vorderfusswurzelknochen je ein Wechselgelenk bildet und sich an der hinteren Fläche in der Nähe des lateralen Randes unbeweglich mit dem Ellenbogenbein verbindet. Die Speiche wird in das Mittelstück und in die beiden Endstücke eingetheilt.

Das **Mittelstück** oder der Körper der Speiche ist von vorn nach hinten etwas zusammengedrückt und wird gegen die beiden Enden breiter. Die vordere Fläche ist glatt, in der Querrichtung gewölbt, die fast ebene hintere Fläche hat lateral eine rauhe, fusswärts schmäler werdende Leiste zur Verbindung mit dem Ellenbogenbein, am distalen Theil medial rauhe Stellen zur Anheftung des Speichenmuskels. Beide Flächen werden durch einen abgerundeten medialen und lateralen Rand von einander getrennt. Am distalen Ende der Ellenbogenspalte (s. S. 131) findet sich ein Ernährungsloch.

Das **proximale Endstück**, *Caput radii,* enthält die **Gelenkgrube**, *Fovea capituli* (Fig. 39 u. 40, a), welche die Gelenkrolle des Armbeins aufnimmt und der Form der letzteren entsprechend zwei flache Erhöhungen und drei seichte Gruben, von denen die laterale die kleinste ist, besitzt und stets eine längliche Synovialgrube einschliesst. An jeder Seite hat das proximale Endstück einen Bandhöcker, von denen der laterale (Fig. 40, c) der stärkere ist, der mediale in eine rauhe Beule, *Tuberositas radii* (Fig. 39, b), übergeht, welche sich an der Beugefläche unmittelbar unter der Gelenkvertiefung vorfindet. Hinten sind zwei Vertiefungen mit kleinen Gelenkflächen und eine rauhe Erhöhung zur Verbindung mit dem Ellenbogenbein vorhanden. Eine Einschnürung unter der Gelenkvertiefung (Hals der Speiche) macht sich nicht bemerkbar.

Das **distale Endstück** hat eine **Gelenkrolle** (Fig. 39 u. 40, e) zur Verbindung mit der proximalen Reihe der Vorderfusswurzelknochen, welche, entsprechend den

letzteren, in drei Abschnitte zerfällt. Der mediale, auf dem radialen, und dem mittleren Carpalknochen ruhende Abschnitt ist vorn ausgehöhlt, hinten gewölbt. Der mittlere Abschnitt reicht weniger weit rückwärts, der laterale, walzenförmig



Knochen des rechten Vorarmes des Pferdes.

Figur 39. A Von der medialen Seite gesehen. Figur 40. B Von der lateralen Seite gesehen.

Sp Speiche, E Ellenbogenbein.

a Gelenkgrube des proximalen Endstückes der Speiche, b Beule unter der Gelenkgrube (Anheftung der beiden Vorarmbeuger), c lateraler Bandhöcker des proximalen Endstücks der Speiche, d Ellenbogenspalte, e Gelenkrolle, f medialer, g lateraler Bandhöcker des distalen Endes der Speiche, h durch die punktirte Linie abgegrenzter lateraler Theil der Gelenkrolle, welcher das distale Endstück des Ellenbogenbeins darstellt, i Mittelstück des Ellenbogenbeins, k proximales Endstück des Ellenbogenbeins, l Hakenfortsatz des Ellenbogenbeins, m Gelenkfläche unter dem Hakenfortsatz, n halbmondförmiger Ausschnitt, o Ellenbogenhöcker.

abgerundete artikulirt mit dem ulnaren und dem accessorischen Carpalknochen. An der vorderen Fläche sind drei seichte Rinnen zur Aufnahme von Strecksehnen vorhanden; die laterale Rinne (Fig. 41 u. 42, b) besitzt eine grössere Breite als die mittlere (Fig. 41 und 42, a), die mediale, schmale, seichtere Rinne (Fig. 41 u. 42, c) geht schräg fuss- und medianwärts. Beiderseits liegt über der Gelenkrolle je ein Bandhöcker (Fig. 39, f, Fig. 40, g, Fig. 41, d e, Fig. 42, e), von denen der laterale flachere eine Rinne zur Aufnahme einer Sehne besitzt. An der hinteren Fläche verläuft über der Gelenkwalze der Quere nach ein rauher Kamm; zwischen demselben und dem mittleren Theil der Gelenkwalze findet sich eine tiefe rauhe Grube, welche bei starken Beugungen den volaren Theil des mittleren Carpalknochens aufnimmt.

Die Speiche besitzt im Körper eine lange Markhöhle, während die beiden Endstücke aus schwammiger, von einer dünnen kompakten Rinde umgebener Substanz bestehen. Sie entwickelt sich aus vier Stücken, von denen je eines dem Mittelstück, dem proximalen und distalen Endstück angehört. Aus dem vierten Stück entsteht der laterale Theil der Gelenkrolle und der laterale Bandhöcker des distalen Endes (Fig. 40, h), dasselbe entspricht dem distalen Ende des Ellenbogenbeins und setzt sich bei jungen Thieren durch eine Knorpelschicht, häufig auch noch bei erwachsenen Thieren durch eine undeutliche Linie von dem übrigen Theil der Gelenkwalze ab.

b) Das **Ellenbogenbein**, die Keule, *Ulna* s. *Cubitus* (Fig. 39 u. 40, E), ist ein langer Knochen, welcher die Speiche schulter- und rückwärts überragt, das distale Ende der letzteren nicht erreicht und bei älteren Pferden meist durch Verknöcherung zum grössten Theil mit der Speiche verschmilzt. Man unterscheidet das Mittelstück und das proximale Endstück.

Das **Mittelstück** oder der **Körper** (Fig. 39 u. 40, i) reicht bis zum proximalen Ende der Speiche und ist fast dreieckig. Die mediale, etwas nach hinten gewendete und die laterale Fläche sind glatt, treffen hinten mit einem abgerundeten Rand zusammen und verschmälern sich fusswärts immer mehr, wobei die mediale Fläche die breitere bleibt. Die vordere rauhe Fläche verbindet sich mit der Speiche und hat dicht unter dem proximalen Ende der letzteren zwei durch eine Vertiefung getrennte, je eine kleine Gelenkfläche enthaltende Erhabenheiten, welche von entsprechenden Vertiefungen der Speiche aufgenommen werden. Unter dieser Verbindung besitzt die vordere Fläche einen glatten, seichten Ausschnitt, welcher mit der hinteren Fläche der Speiche eine Spalte zum Durchtritt von Gefässen und Nerven — **Ellenbogenspalte**, *Spatium interosseum antibrachii* (Fig. 39 u. 40, d), — bildet; fusswärts von derselben verschmilzt der Körper des Ellenbogenbeins inniger mit der Speiche als armwärts. Das Mittelstück geht am distalen Drittel der Speiche in eine Spitze aus, von welcher sich mitunter eine rauhe Leiste am lateralen Rand der Speiche bis zu der Gelenkwalze der letzteren verfolgen lässt. Als **distales Endstück** ist der laterale Theil der Gelenkwalze und der laterale Bandhöcker am distalen Ende der Speiche anzusehen (Fig. 40, h).

Das **proximale**, die Speiche überragende **Endstück** (Fig. 39 u. 40, k) hat eine mediale, glatte, ausgehöhlte und eine laterale, schwach gewölbte Fläche; beide stossen hinten mit einem abgerundeten, dicken Rand zusammen und gehen unmittelbar in die entsprechenden Flächen des Mittelstücks über. Der vordere kürzere und schärfere, etwas ausgehöhlte Rand endet an einem spitzen Vorsprung — dem **Hakenfortsatz**, *Processus anconaeus* (Fig. 39 u. 40, l), —; carpalwärts von diesem befindet sich der tiefe, halbmondförmige Ausschnitt, *Cavitas semilunaris* (Fig. 39

u. 40, n). Unmittelbar carpalwärts von der Spitze des Hakenfortsatzes ist eine Gelenkfläche (Fig. 39 u. 40, m) vorhanden, welche mit der in der Ellenbogengrube des Armbeins artikulirt; fusswärts vom Rand des im Uebrigen rauhen, halbmondförmigen Ausschnittes befindet sich lateral und medial eine kleine Gelenkfläche, welche die Gelenkvertiefung des proximalen Endes der Speiche vergrössert und durch einen scharfen Rand von den kleinen Gelenkflächen an der vorderen Fläche des Körpers getrennt wird. Das freie Ende des Ellenbogenbeins bildet eine rauhe Beule, den **Ellenbogenhöcker**, *Olecranon* (Fig. 39 u. 40, o), welcher lateral eine und medial zwei kleine, ebenfalls rauhe Auftreibungen besitzt.

Das Ellenbogenbein enthält keine Markhöhle, sondern besteht aus schwammiger Substanz und einer dünnen Knochenrinde; es entwickelt sich aus zwei Stücken, von denen eines dem Ellenbogenhöcker angehört, als drittes Stück kann der laterale Theil der Gelenkrolle und der laterale Bandhöcker am distalen Ende der Speiche angesprochen werden.

3. Die Extremitätenspitze.

Die **Extremitätenspitze**, der Unterfuss, besteht aus drei Knochenreihen, welche an den Schultergliedmassen als Vorderfusswurzel, *Carpus*, Vordermittelfuss, *Metacarpus*, und Zehe, *Digitus*, bezeichnet werden und der Handwurzel, der Mittelhand bezw. den Fingern des Menschen entsprechen.

Bei den Säugethieren sind typisch fünf, niemals normal mehr als fünf Zehen vorhanden, welche medio-lateralwärts so gezählt werden, dass man die am meisten medial bezw. lateral gelegene Zehe als die erste bezw. fünfte bezeichnet. Bei vielen Säugethierarten reducirt sich jedoch die typische Zahl von fünf Zehen auf vier, drei, zwei Zehen, endlich auf eine Zehe und in diesen Fällen erhalten die vorhandenen Zehen die Zahl, welche sie bei dem Vorkommen der fünf typischen bekommen haben würden. Beispiel: Die fünf Zehen reduciren sich beim Schwein durch Ausfall der ersten Zehe auf vier, beim Rhinoceros und an den Beckengliedmassen des Tapirs durch Ausfall der ersten und fünften Zehe auf drei, bei den Hauswiederkäuern durch Ausfall der ersten, zweiten und fünften Zehe auf zwei Zehen, bei der Gattung Equus durch Ausfall der ersten, zweiten, vierten und fünften Zehen auf eine Zehe. Mithin besitzen das Schwein die zweite, dritte, vierte und fünfte, das Rhinoceros und der Tapir (letzterer an den Beckengliedmassen) die zweite, dritte und vierte, die Hauswiederkäuer die dritte und vierte, die Equiden nur die dritte Zehe. Dabei ist nicht ausgeschlossen, dass Rudimente der ausgefallenen Zehen vorhanden sein können.

Dass bei den Equiden nur allein die dritte Zehe vollständig zur Entwickelung gelangt ist, geht aus der Thatsache hervor, dass bei dem entferntesten urweltlichen Stammesvorfahren des recenten Pferdes — dem Eohippus — eine vollständige zweite, dritte, vierte, fünfte und eine rudimentäre erste Zehe nachzuweisen sind. Bei den zahlreichen durch die Paläontologie bekannt gewordenen urweltlichen Equiden späterer Epochen reducirt sich die Zahl der Zehen immer weiter, bis bei dem recenten Pferde die ursprünglich vorhanden gewesene Vielzehigkeit nur noch durch die Griffelbeine (s. diese) und durch die Eigenthümlichkeiten gewisser Muskeln — z. B. durch die Mm. interossei laterales und an den Schultergliedmassen durch die Zerlegbarkeit

des M. extensor digitorum communis angedeutet wird. Einen weiteren Beweis liefert das auf Atavismus zurückzuführende, öfters beobachtete Vorkommen einer überzähligen Zehe — namentlich einer medialen Zehe an den Schultergliedmassen.

Die Zahl der Mittelfussknochen ist in der Regel gleich der Zahl der Zehen, man pflegt diese Knochen an den Schultergliedmassen mit den Buchstaben Mc, an Beckengliedmassen mit Mt zu bezeichnen und fügt den Buchstaben die Zahl der entsprechenden Zehe hinzu. Mc3 bezw. Mt3 ist mithin die Formel für den Mittelfussknochen der dritten Zehe an den Schulter- bezw. Beckengliedmassen. Von der Regel, dass die Zahl der Mittelfussknochen gleich der Zahl der Zehen ist, giebt es jedoch häufig Ausnahmen: das Pferd hat nur eine Zehe, jedoch drei Mittelfussknochen, und bei den Hauswiederkäuern sind Mc3 u. 4 bezw. Mt3 u. 4 zu einem Knochen verschmolzen, jedoch zwei Zehen vorhanden.

Die Vorderfusswurzel besteht aus einer bestimmten Zahl kurzer Knochen, welche in zwei oder drei Reihen übereinander liegen. Charakteristisch ist, dass die Knochen der distalen Reihe stets von mehr als einem Mittelfussknochen gestützt werden.

A. Die Vorderfusswurzel.

Die **Vorderfusswurzel**, *Carpus* (Fig. 41 u. 42), wird durch sieben oder acht kurze Knochen gebildet, welche aus schwammigem Knochengewebe bestehen, jedoch eine verhältnissmässig dicke Rinde von kompakter Knochensubstanz besitzen. Die **Vorderfusswurzel-** oder **Carpalknochen**, *Ossa carpi,* entsprechen den Handwurzelknochen des Menschen und liegen in zwei Reihen — in einer proximalen, Vorarm- oder Antibrachial- und einer distalen, Mittelfuss- oder Metacarpal-Reihe — übereinander. Die proximale Reihe hat eine grössere Breite als die distale, die erstere enthält vier, die letztere drei oder vier Knochen. Ein Knochen der Vorarmreihe ragt volarwärts über die anderen Knochen hervor, trägt zum Stützen der Körperlast nicht direkt bei und muss als ein Hebelarm zur Anheftung der Beuger der Vorderfusswurzel angesehen werden.

Als ein Ganzes betrachtet, kann man an der Vorderfusswurzel sechs Flächen unterscheiden: eine dorsale[1]), schwach gewölbte — Streckfläche —, eine volare — Beugefläche —, eine proximale und distale Gelenkfläche, eine ulnare und radiale Fläche; letztere ist die breitere.

Für die einzelnen Vorderfusswurzelknochen, welche mit den Vorarm- und den Vordermittelfussknochen eine senkrechte Linie bilden, sind verschiedene Namen gebräuchlich, je nachdem die Knochen nach ihrer Form (Schwab), nach den entsprechenden Knochen des Menschen (Gurlt), bezw. nach ihrer Lage und Verbindung (Gegenbauer) bezeichnet wurden. Die abweichenden Benennungen werden nachstehend vergleichend nebeneinander gestellt, sie sind um so eher geeignet, Verwirrung zu erzeugen, als mitunter derselbe Namen für verschiedene Knochen gebraucht wird. Um Wiederholungen zu verhüten, bedienen wir uns bei Beschreibung der einzelnen Knochen nur der Gegenbauer'schen Bezeichnung nach Lage und Ver-

---

1) Bei Beschreibung der Knochen der Extremitätenspitze sind Flächen, welche dem Handrücken bezw. der Hohlhand des Menschen entsprechen, als dorsal bezw. volar bezeichnet.

bindung und fügen derselben die für die einzelnen Knochen üblich gewordenen Formeln hinzu.

Nach der Form.	Nach den entsprechenden Knochen des Menschen.	Nach Lage und Verbindung.
1. Würfelförmiges Bein, *Os cuboideum.*	1. Kahnbein, *Os naviculare.*	1. Speichenknochen des Carpus, *Os carpi radiale,* Cr.
2. Keilförmiges Bein, *Os cuneiforme.*	2. Halbmondförmiges Bein, *Os semilunare.*	2. Mittlerer Knochen des Carpus, *Os carpi intermedium,* Ci.
3. Vieleckiges oder unregelmässiges Bein, *Os multangulum.*	3. Dreieckiges Bein, *Os triquetrum.*	3. Ellenbogenknochen des Carpus, *Os carpi ulnare,* Cu.
4. Hakenbein, *Os hamatum.*	4. Erbsenbein, *Os pisiforme.*	4. Accessorischer Knochen des Carpus, *Os carpi accessorium,* Ca.
5. Erbsenbein, *Os pisiforme.*	5. Grosses vieleckiges Bein, *Os multangulum majus.*	5. Erstes Carpalbein, *Os carpale primum,* C 1.
6. Halbmondförmiges Bein, *Os semilunare.*	6. Kleines vieleckiges Bein, *Os multangulum minus.*	6. Zweites Carpalbein, *Os carpale secundum,* C 2.
7. Kahnbein, ungleichseitiges Bein, *Os naviculare.*	7. Kopfbein, *Os capitatum.*	7. Drittes Carpalbein, *Os carpale tertium,* C 3.
8. Kegelförmiges Bein, *Os coniforme.*	8. Hakenbein, *Os hamatum.*	8. Viertes Carpalbein, *Os carpale quartum,* C 4.

In der Vorarmreihe liegen vier Knochen, welche sich von der medialen nach der lateralen Seite folgendermassen aneinander reihen, rumpfwärts mit dem Vorarm, zehenwärts mit der Mittelfussreihe ein Wechselgelenk und unter sich straffe Gelenke bilden.

a) Der **radiale Knochen des Carpus,** *Os carpi radiale,* Cr (Fig. 41 u. 42, 1), ist der am meisten medialwärts gelegene grösste Knochen der proximalen Reihe; er hat die Form eines unregelmässigen, medio-lateralwärts etwas zusammengedrückten Würfels.

Die proximale und distale Fläche sind Gelenkflächen; erstere ist dorsal gewölbt, volar ausgehöhlt und nimmt den medialen Abschnitt der Gelenkrolle der Speiche auf; letztere artikulirt mit dem ersten und zweiten Carpalbein. Die dorsale und die mediale Fläche sind rauh und bilden zusammen eine starke Wölbung; die laterale Fläche hat dorsal in der Nähe des proximalen und distalen Randes je eine kleine, mit dem mittleren Knochen des Carpus artikulirende Gelenkfläche und ist im Uebrigen rauh und ausgehöhlt. Die volare, ebenfalls rauhe Fläche besitzt eine beulenartige Auftreibung.

b) Der **mittlere Knochen des Carpus,** *Os carpi intermedium,* Ci (Fig. 41 u. 42, 2), artikulirt armwärts mit dem mittleren Abschnitt der Gelenkrolle der Speiche, fusswärts mit dem dritten und vierten Carpalbein und hat die Gestalt eines mit der Spitze volarwärts gerichteten, abgestumpften Keils.

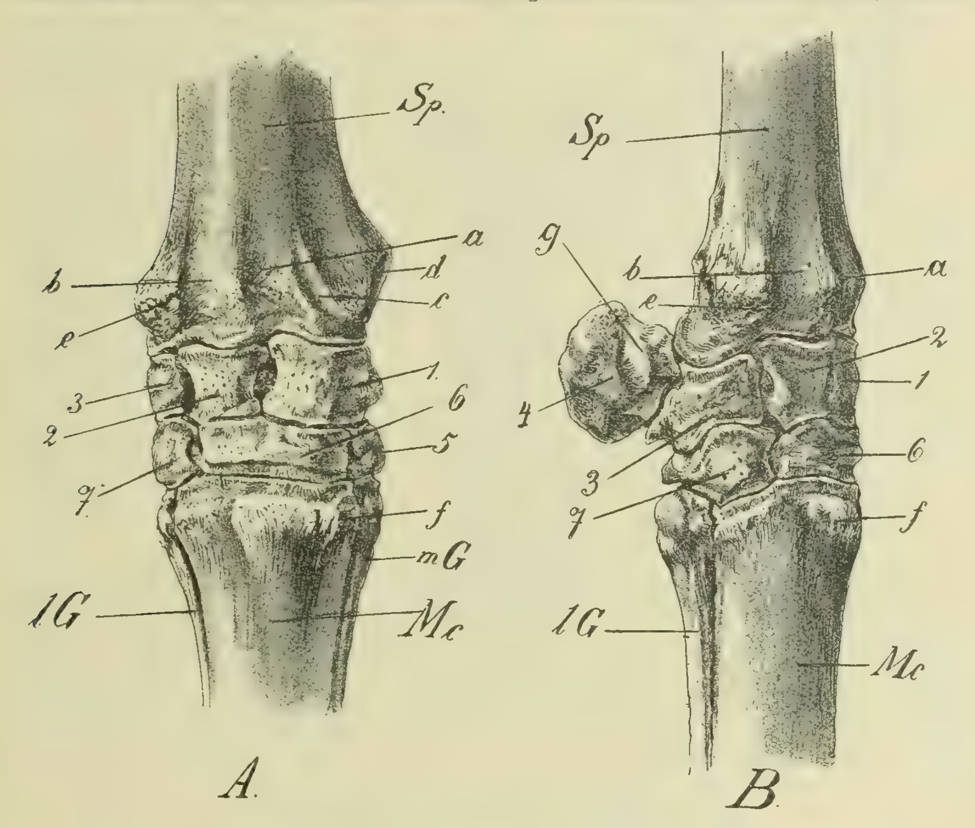
Die proximale Fläche ist dorsalwärts gewölbt, volarwärts ausgehöhlt und hat über der volaren Fläche einen hakenförmigen Fortsatz, welcher bei starken Beugungen von der Grube über dem mittleren Theil der Gelenkrolle der Speiche aufgenommen wird. Die distale Fläche ist an der dorsalen Hälfte medial schwach gewölbt, an der volaren ausgehöhlt. Die dorsale rauhe Fläche wird fusswärts schmäler. Die laterale und mediale Fläche konvergiren volarwärts und haben je zwei kleine Gelenkflächen zur Verbindung mit dem radialen bezw. ulnaren Carpalknochen. Die volare rauhe Fläche ist schmäler als die dorsale und trägt fusswärts eine abgerundete Beule.

c) Der **ulnare Knochen des Carpus,** *Os carpi ulnare,* Cu (Fig. 41 u. 42, 3), ist der am meisten lateralwärts gelegene Knochen der Vorarmreihe.

Er verschmälert sich armwärts, so dass die proximale, den lateralen Theil der Gelenkwalze der Speiche aufnehmende, ausgehöhlte Gelenkfläche viel kleiner als die distale, auf dem Hakenbein ruhende ist. Die laterale rauhe Fläche geht ohne scharfe Grenze in die dorsale über, die mediale hat zwei kleine Gelenkflächen zur Verbindung mit dem mittleren Knochen des Carpus. An der volaren, sehr schmalen, rauhen Fläche befindet sich fusswärts ein beulenartig vorspringender Fortsatz und über demselben eine länglich ovale Gelenkfläche zur Verbindung mit dem accessorischen Knochen des Carpus.

d) Der **accessorische Knochen des Carpus,** *Os carpi accessorium,* Ca (Fig. 42, 4), springt volarwärts über die Vorarmreihe der Fusswurzelknochen vor und hat eine platte, länglichrunde Form.

Die mediale Fläche ist ausgehöhlt, an der lateralen gewölbten Fläche findet sich nahe dem dorsalen Rand eine schräg ab- und vorwärts verlaufende breite Sehnenrinne (Fig. 42, g), beide Flächen sind rauh und stossen mit einem abgerundeten dicken Rand zusammen, welcher



Rechte Vorderfusswurzel des Pferdes.

Figur 41. Figur 42.

A Von der dorsalen Fläche gesehen. B Von der lateralen Fläche gesehen.

Sp Speiche, a mittlere Sehnenrinne des distalen Speichenendstücks (für die Sehne des M. extensor carpi radialis), b laterale Sehnenrinne (für die Sehne des M. extensor digitorum communis), c mediale Sehnenrinne (für die Sehne des M. abductor longus et extensor pollicis longus et brevis), d medialer, e lateraler Bandhöcker des distalen Speichenendstückes, Mc mittlerer Mittelfussknochen, f Beule für die Anheftung der Sehne des M. extensor carpi radialis, mG mediales, lG laterales Griffelbein.

1 Os carpi radiale, Cr, 2 Os carpi intermedium, Ci, 3 Os carpi ulnare, Cu, 4 Os carpi accessorium, Ca, g Sehnenrinne für den M. extensor carpi ulnaris auf der lateralen Fläche des Os carpi accessorium. 5 Os carpale secundum, C2, 6 Os carpale tertium, C3. 7 Os carpale quartum, C4.

dorsal zwei Gelenkflächen trägt, von denen die proximale runde mit der Speiche, die distale ovale mit dem ulnaren Knochen des Carpus artikulirt.

In der Mittelfussreihe liegen drei oder vier Knochen, welche einen geringeren Höhendurchmesser als die Knochen der Vorarmreihe besitzen, mit den letzteren ein Wechselgelenk, mit dem Mittelfuss und unter sich straffe Gelenke bilden und medio-lateralwärts sich folgendermassen aneinander schliessen:

e) Das **erste Carpalbein,** *Os carpale primum,* C1 (Fig. 51, 7), ist ein nicht konstant, jedoch häufig vorkommender, kleiner, rundlicher Knochen von der Grösse einer starken Erbse, welcher fast ganz von dem radialen Seitenband der Vorderfusswurzel umschlossen wird und in der Regel eine kleine, mit dem kleinen vieleckigen Bein, seltener eine zweite, noch kleinere, mit dem medialen Griffelbein artikulirende Gelenkfläche besitzt.

f) Das **zweite Carpalbein,** *Os carpale secundum,* C2 (Fig. 41, 5), ist, abgesehen von dem vorigen, der kleinste Knochen der Vorderfusswurzel und liegt am meisten medialwärts in der Mittelfussreihe.

Die proximale Gelenkfläche, welche mit dem Kahnbein artikulirt, ist stark gewölbt und reicht tief nach ab- und rückwärts; die distale, fast ebene Gelenkfläche ruht fast ganz auf dem medialen Griffelbein und nur mit einem kleinen, sich armwärts abschrägenden Theil auf dem mittleren Mittelfussknochen. Die mediale Fläche ist rauh, gewölbt und wird rückwärts niedriger; die laterale, im Uebrigen rauhe und ausgehöhlte Fläche enthält zwei kleine Gelenkflächen zur Verbindung mit dem dritten Carpalbein.

g) Das **dritte Carpalbein,** *Os carpale tertium,* C3 (Fig. 41 u. 42, 6), ist der grösste Knochen der Mittelfussreihe und dorsal viel breiter als volar.

Die proximale Gelenkfläche artikulirt mit dem radialen und dem mittleren Knochen des Carpus, die distale ruht auf dem mittleren Mittelfussknochen, die dorsale Fläche ist länglich viereckig, die volare schmal und armwärts gewölbt. An der medialen Fläche finden sich drei kleine Gelenkflächen, von denen zwei mit dem zweiten Carpalbein, eine mit dem medialen Griffelbein artikuliren. Von den zwei mit dem vierten Carpalbein artikulirenden Gelenkflächen der lateralen Fläche reicht die dorsale von der proximalen bis zur distalen Fläche des Knochens.

h) Das **vierte Carpalbein,** *Os carpale quartum,* C4 (Fig. 41 u. 42, 7), liegt am meisten lateralwärts in der Mittelfussreihe.

Die proximale, stark gewölbte Gelenkfläche dacht sich so stark ab, dass sie mit einer stumpfen Spitze bis zum Rand der distalen Fläche reicht; sie stützt den mittleren und den ulnaren Knochen der Vorarmreihe. Die distale, fast ebene Gelenkfläche ruht auf dem mittleren Mittelfussknochen und auf dem lateralen Griffelbein. Die rauhe dorsale Fläche wird lateralwärts niedriger. Die mediale Fläche hat zur Verbindung mit dem dritten Carpalknochen zwei Gelenkflächen, von denen die dorsale die ganze Höhe des Knochens einnimmt. Zwischen der volaren und der proximalen Gelenkfläche springt eine abgerundete Beule volarwärts stark vor.

B. Der Vordermittelfuss.

Grundlage des vollkommen senkrecht stehenden **Vordermittelfusses,** *Metacarpus,* sind drei Knochen — **Vordermittelfussknochen,** *Ossa metacarpi* (Fig. 43 u. 44), —, von denen der allein vollkommen entwickelte — mittlere oder Hauptmittelfussknochen, der dem Mc3 der fünfzehigen Säugethiere entspricht — die Körperlast trägt und an seinem distalen Ende mit dem ersten Zehenglied artikulirt, während die beiden seitlichen Vordermittelfussknochen — Nebenmittelfussknochen oder Griffelbeine — als rudimentäre Andeutungen von Mc2 und Mc4 anzusprechen sind und nicht bis zu dem ersten Zehenglied herabreichen. Die drei Vordermittelfussknochen zusammen bilden armwärts mit der Mittelfussreihe der Vorder-

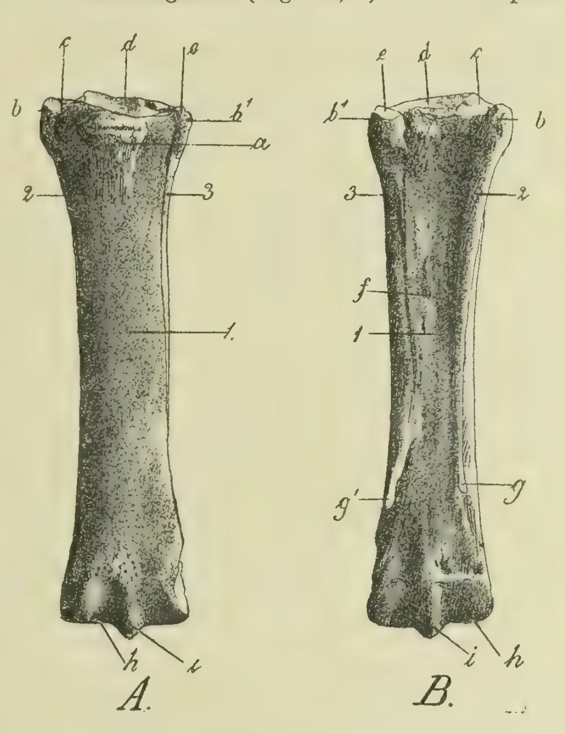
fusswurzelknochen ein straffes Gelenk, der mittlere Mittelfussknochen verbindet sich mit dem ersten Zehenglied zu einem Wechselgelenk.

a) Der **mittlere** oder **Hauptmittelfussknochen**, *Os metacarpi digiti tertii*, Mc3 (Fig. 41 u. 42, Mc, Fig. 43 u. 44, 1), Röhrenbein — Röhre —, ist ein Röhrenknochen und wird in das Mittelstück, in das proximale und distale Endstück eingetheilt.

Das **Mittelstück** oder der **Körper** hat eine dorsale, glatte, gewölbte Streck- und eine volare, fast ebene Beugefläche. An dem lateralen und medialen Rand der letzteren findet sich eine rauhe, zehenwärts schmäler werdende, bis in das distale Drittel reichende Stelle zur Verbindung mit dem entsprechenden Griffelbein, über der Mitte derselben Fläche ein Ernährungsloch (Fig. 44, f). Die kompakte Knochenrinde, welche die Markhöhle umschliesst, ist, namentlich an der dorsalen Wand, sehr stark.

Die Gelenkfläche des **proximalen Endstückes** dacht sich an dem lateralen, zur Verbindung mit dem vierten Carpalknochen bestimmten Theil (Fig. 43 u. 44, c) etwas ab und wird dort durch eine Bandgrube unterbrochen. Der übrige, fast ebene Theil der Gelenkfläche enthält etwas medial von der Mitte eine Synovialgrube, und wird zum grössten Theil von dem dritten Carpalknochen (Fig. 43 u. 44, d) und an einer kleinen viereckigen, abgeschrägten Stelle von dem zweiten Carpalknochen (Fig. 43 u. 44, e) bedeckt. Dorsal von dieser Stelle findet sich eine Bandgrube. Die dorsale, gewölbte Fläche hat medial von der Mitte eine flache, rauhe **Beule** für die Anheftung der Sehne des M. extensor carpi radialis (Fig. 41 u. 42, f, Fig. 44, a), die volare, rauhe Fläche lateral und medial eine rauhe Vertiefung, welche eine kleine Gelenkfläche zur Verbindung mit dem Griffelbein der entsprechenden Seite enthält.

Das **distale Endstück** bildet eine walzenförmige **Gelenkrolle**



Rechter Vordermittelfuss des Pferdes.
Figur 43. A Von der dorsalen Fläche gesehen. Figur 44. B Von der volaren Fläche gesehen.
1 Mittlerer oder Hauptmittelfussknochen, 2 laterales Griffelbein, 3 mediales Griffelbein, a Beule der dorsalen Fläche (Anheftung der Sehne des M. extensor carpi radialis), b b' Köpfchen des lateralen bezw. medialen Griffelbeins, c Gelenkfläche zur Verbindung mit dem vierten Carpalknochen, d Gelenkfläche zur Verbindung mit dem dritten Carpalknochen, e Gelenkfläche zur Verbindung mit dem zweiten Carpalknochen, f Ernährungsloch, g g' distales Ende des lateralen bez. medialen Griffelbeins, h Gelenkrolle am distalen Ende des mittleren Mittelfussknochens, i Kamm, welcher die Gelenkrolle in eine etwas grössere mediale und in eine etwas kleinere laterale Hälfte theilt.

(Fig. 43 u. 44, h), welche etwas lateral von der Mittellinie durch einen stark vorspringenden und sich an der volaren Seite weiter carpalwärts fortsetzenden Kamm (Fig. 43 u. 44, i) in eine laterale, etwas kleinere und mediale, etwas grössere Hälfte getheilt wird. Der volare Theil der Gelenkrolle artikulirt mit den beiden Sesambeinen, der übrige mit dem ersten Zehenglied. Seitlich findet sich an der Gelenkrolle je eine rauhe Bandgrube.

b) Die beiden **Nebenmittelfussknochen** oder **Griffelbeine** — Mc2 und Mc4 — liegen an der volaren Fläche des Hauptmittelfussknochens, so dass an der letzteren zwischen den beiden Griffelbeinen eine breite Rinne entsteht; sie bestehen aus schwammiger und einer dünnen Rinde von kompakter Knochensubstanz. Das mediale Griffelbein (Fig. 42, mG, Fig. 43 u. 44, 3) reicht in der Regel etwas weiter zehenwärts als das laterale (Fig. 41 u. 42, lG, Fig. 43 u. 44, 2). Man unterscheidet an jedem Griffelbein das Mittelstück, das proximale und distale Endstück.

Das **Mittelstück** oder der **Körper** ist dreikantig und erscheint nach der Medianebene des mittleren Mittelfussknochens zu etwas gekrümmt. Die dorsale, rauhe Fläche verbindet sich mit der volaren Fläche des Hauptmittelfussknochens. Alle drei Flächen verschmälern sich zehenwärts, so dass der Körper allmählich dünner wird.

Das **proximale Endstück** oder **Köpfchen** (Fig. 43 u. 44, b b′) trägt eine Gelenkfläche; die des medialen Griffelbeins ist fast eben und verbindet sich an einer kleinen Stelle mit dem dritten, im Uebrigen mit dem zweiten, die etwas weiter zehenwärts liegende des lateralen Griffelbeins mit dem vierten Carpalknochen. Medial bezw. lateral findet sich eine kleine Gelenkfläche, welche der in der Einbuchtung am proximalen Ende des mittleren Mittelfussknochens befindlichen entspricht. Beide Griffelbeine bilden je einen starken Bandhöcker. Das proximale Endstück verschmilzt später als das Mittelstück durch Verknöcherung mit dem mittleren Mittelfussknochen.

Das **distale Endstück** (Fig. 44, g g′) reicht bis zum distalen Drittel des Mittelfusses herab, geht, immer schmäler werdend, schliesslich in eine stumpfe, etwas aufgetriebene Spitze, Knöpfchen, über und ist am medialen Griffelbein in der Regel stärker. Es verschmilzt nicht mit dem mittleren Mittelfussknochen, sondern bleibt bis in das vorgerückte Alter von demselben getrennt.

Am proximalen Ende des mittleren Mittelfussknochens verlaufen die Balken der schwammigen Knochensubstanz theils etwas divergirend gegen die Gelenkfläche, theils in der Querrichtung, am distalen Ende fächerförmig gegen die Gelenkrolle. Der mittlere Mittelfussknochen entwickelt sich aus drei Stücken, von denen je eines dem Mittelstück, dem proximalen, schon vor der Geburt mit dem Körper verschmelzenden und dem distalen Endstück entspricht, und besitzt bei dem neugeborenen Fohlen fast dieselbe Länge wie beim erwachsenen Pferde. Jedes Griffelbein entwickelt sich aus zwei Stücken, von denen je eines dem proximalen Ende angehört; das distale Endstück bleibt lange knorpelig.

C. Die Vorderzehe.

Grundlage der **Vorderzehe** sind drei aneinander gereihte Knochen — das erste, das zweite und das dritte Zehenglied (Fig. 45, 46, 47) —, welche mit einer senkrechten Linie einen Winkel von etwa 40, mit dem Mittelfuss einen solchen von etwa 130° bilden. Das erste Zehenglied verbindet sich mit dem Vordermittelfuss und mit dem zweiten, letzteres mit dem dritten Zehenglied zu Wechselgelenken.

Ausserdem gehören zu den Zehenknochen drei Sesam- oder Sehnenbeine[1]), welche zum Stützen der Körperlast nicht direkt beitragen, sondern Gelenkflächen des ersten resp. dritten Zehengliedes vervollständigen und Rollen für die Beugesehnen der Zehe abgeben.

a) Das **erste Zehenglied**, *Phalanx prima*, — Fesselbein — (Fig. 45, A, Fig. 46, B) ist ein schräg vor- und abwärts gelagerter Röhrenknochen mit kleiner Markhöhle und wird in das Mittelstück, in das proximale und distale Endstück eingetheilt.

Das **Mittelstück** oder der **Körper** wird hufwärts schmäler und dünner und hat eine glatte, gewölbte, dorsale (Fig. 45, a) und eine volare (Fig. 46, b) fast ebene Fläche; an letzterer finden sich zwei von den beiden Bandhöckern des proximalen Endes entspringende, über dem distalen Ende zusammenstossende, breite, flache Leisten, durch welche ein rauhes Dreieck (Fig. 46, c) an der volaren Fläche gebildet wird. Beide Flächen gehen mit abgerundeten Seitenrändern in einander über.

Das **proximale Endstück** ist der breiteste und dickste Theil des Knochens und trägt eine Gelenkvertiefung (Fig. 45, d), welche die Gelenkrolle des Mittelfusses aufnimmt und durch eine sagittal gestellte tiefe Rinne (Fig. 45 u. 46, e) in eine mediale, etwas grössere und laterale, etwas kleinere Hälfte zerfällt. Seitlich findet sich an der volaren Fläche je ein starker rauher Bandhöcker (Fig. 45 u. 46, f, g).

Das **distale Endstück**, der schmalste Theil des Knochens, hat eine volar breitere Gelenkrolle (Fig. 45 u. 46, h), welche durch eine seichte Vertiefung (Fig. 45 u. 46, h') in eine laterale, etwas kleinere und mediale, etwas grössere Hälfte getheilt wird. Nahe den Seitenrändern findet sich über der Gelenkrolle an der dorsalen Fläche eine seichte Bandgrube und über derselben ein flacher Bandhöcker (Fig. 45, i, k).

b) Das **zweite Zehenglied**, *Phalanx secunda*, — Kronenbein — (Fig. 45, C, Fig. 46, D) hat dieselbe Richtung wie das erste und die Form eines dorso-volar zusammengedrückten Würfels. Es besteht aus schwammigem Knochengewebe, einer verhältnissmässig dicken Rinde von kompakter Knochensubstanz und enthält mitunter auch eine kleine Markhöhle. Die dorsale Fläche (Fig. 45, l) ist rauh, gewölbt, die volare (Fig. 46, m) glatt; beide Flächen werden durch stumpfe Seitenränder von einander getrennt. Die proximale Fläche enthält eine Gelenkvertiefung (Fig. 45, n), welche durch eine sehr niedrige Leiste (Fig. 45, o) in eine mediale, etwas grössere und laterale, etwas kleinere Hälfte getheilt wird. Der volare Theil der proximalen Fläche biegt sich stark in die Höhe und wird durch einen wulstigen, in der Mitte breiteren Kamm, — die **Kronenbeinlehne** (Fig. 45 u. 46, p) — von der volaren Fläche geschieden. In der Mitte des dorsalen Randes der proximalen Fläche findet sich ein breiter, niedriger Vorsprung, der

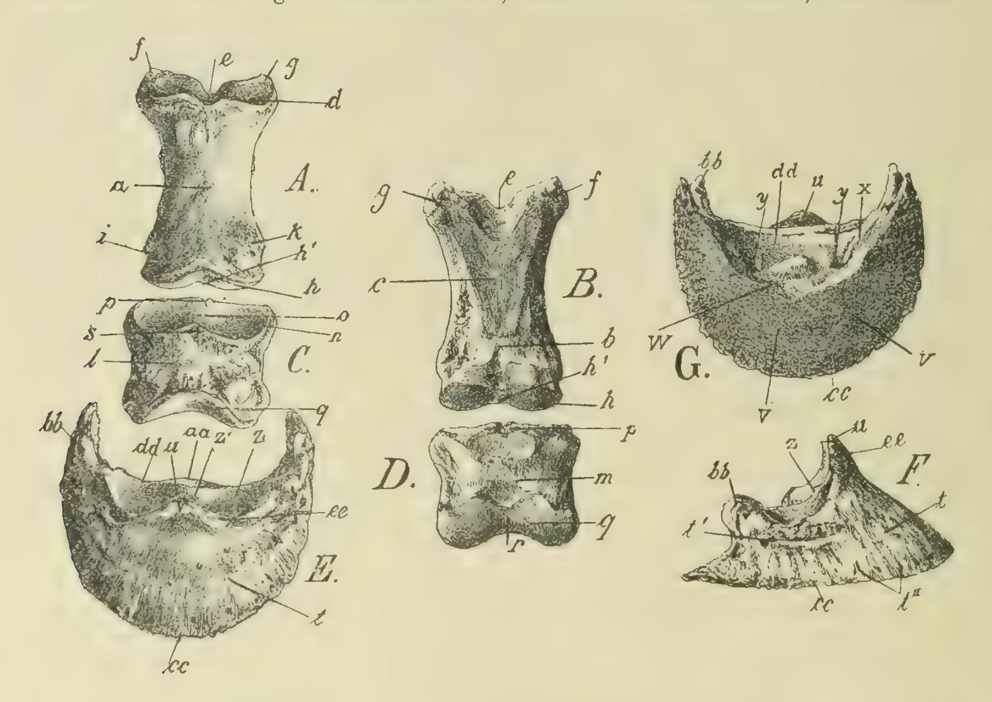
---

1) Mit dem Namen Sesam- oder Sehnenbeine bezeichnet man im Allgemeinen diejenigen Knochen der Gliedmassen, welche bestimmt sind, das Gleiten von Sehnen auf deren Unterlagen zu vermitteln. Zu diesem Zweck sind die Sehnenbeine entweder (wie z. B. die der Zehe) mit den Knochen des Skelets fest durch Bänder verbunden, und die Sehne gleitet über eine überknorpelte Fläche der Sesambeine, oder die Sesambeine sind (wie z. B. die Kniescheibe) bis auf eine überknorpelte Fläche in die Sehne selbst eingebettet und gleiten zusammen mit dieser auf der überknorpelten Fläche eines anderen Knochens.

Kronenfortsatz (Fig. 45, s). Zu beiden Seiten der Kronenbeinlehne ist ein starker Bandhöcker vorhanden. Die distale Fläche bildet eine Gelenkrolle (Fig. 45 u. 46, q) ähnlich der am distalen Ende des ersten Zehengliedes. Lateral und medial findet sich an der dorsalen Fläche über der Gelenkrolle eine rauhe Bandgrube.

Zur Zeit der Geburt besteht das erste und zweite Zehenglied aus dem Mittelstück und dem proximalen Endstück, das distale Endstück entwickelt sich zwar auch aus einem besonderen Knochenkern, verschmilzt jedoch schon während des fötalen Lebens mit dem Mittelstück.

c) Das **dritte Zehenglied**, *Phalanx tertia,* — Hufbein — (Fig. 45, E, Fig. 47, F, G) besteht aus schwammiger Knochensubstanz, welche von einer dünnen, nicht überall



Zehenglieder der rechten Schultergliedmasse des Pferdes.

Figur 45.	Figur 46.	Figur 47.
Die drei Zehenglieder von der dorsalen Fläche gesehen.	Erstes und zweites Zehenglied von der volaren Seite gesehen.	Drittes Zehenglied von der Sohlenfläche und von der lateralen Fläche gesehen.

A Erstes Zehenglied von der dorsalen, B von der volaren Fläche gesehen.

a Dorsale, b volare Fläche, c rauhes Dreieck an der volaren Fläche (Anheftung des unteren Gleichbeinbandes) d Gelenkvertiefung des proximalen Endstückes, e rinnenförmige Vertiefung der Gelenkgrube, f lateraler, g medialer Bandhöcker des proximalen Endstückes, h Gelenkrolle des distalen Endstückes, h' schwache Rinne in der Gelenkrolle, i lateraler, k medialer Bandhöcker des distalen Endstückes.

C Zweites Zehenglied von der dorsalen, D von der volaren Seite gesehen.

l Dorsale, m volare Fläche, n Gelenkvertiefung der proximalen Fläche, o niedrige Leiste in derselben, p Kronenbeinlehne, q Gelenkrolle der distalen Fläche, r seichte Rinne in derselben, s Kronenfortsatz.

E Drittes Zehenglied von der Wandfläche, F von der lateralen Fläche, G von der Sohlenfläche gesehen.

t Wandfläche, t' Wandrinne, t'' Sohlenrandlöcher der Wandfläche, u Kronenfortsatz, v Sohlenfläche, w rauhe Linie der Sohlenfläche (Anheftung der Sehne des M. flexor digitorum profundus), x Sohlenrinne, y Sohlenloch, z Gelenkfläche, z' flache Leiste der Gelenkfläche, aa Gelenkfläche für das Strahlbein, bb Hufbeinast, cc Tragerand, dd volarer Rand, ee Kronenrand.

kompakten, sondern zum Theil porösen Knochenrinde umgeben wird, und hat im Wesentlichen dieselbe Gestalt, wie der dasselbe vollständig einschliessende Hornschuh.

Die **Wandfläche** (Fig. 45 u. 47, t) ist rauh, porös und enthält viele kleinere und grössere Löcher und feine Spalten. Sie wölbt sich fast halbkreisförmig von einer Seite zur anderen, ist in der Mitte stärker abgedacht und höher als an den Seitentheilen, welche eine steilere Richtung haben; sie bildet mit der Sohlenfläche einen Winkel von etwa 25, mit dem Boden einen solchen von etwa 45°. Dorsal wird die Mitte der Wandfläche von dem starken, glatten, stumpf dreieckigen **Kronenfortsatz**, Hufbeinkappe, *Processus extensorius,* (Fig. 45 u. Fig. 47, u) überragt. Unter dem glatteren an den Kronenfortsatz sich anschliessenden Theil findet sich an jeder Seite eine Gefässrinne — **Wandrinne** — (Fig. 47, t'), welche vom volaren Ende allmählich seichter werdend fast bis zur Mitte verläuft. Die **Gelenkfläche** (Fig. 45 u. 47, z) ist halbmondförmig, ausgehöhlt und wird entsprechend der Vertiefung an der Rolle des Kronenbeins durch eine sehr flache Leiste (Fig. 45, z') in eine mediale, etwas grössere und laterale, etwas kleinere Hälfte getheilt. Volar dacht sich die Gelenkfläche zur Verbindung mit dem Strahlbein in der Mitte etwas ab (Fig. 45, aa), dorsal erstreckt sie sich bis auf den Kronenfortsatz und biegt sich demgemäss stark in die Höhe. Die **Sohlenfläche** (Fig. 47, v) ist ausgehöhlt und wird durch eine rauhe Linie (Fig. 47, w) in einen dorsalen grösseren und volaren kleineren Theil — Beugesehnenfläche — geschieden. Ersterer ist nur an den beiden volaren Enden etwas rauh und löcherig, im Uebrigen glatt; der volare Theil scheint in den dorsalen eingeschoben, steigt bis zur Gelenkfläche in die Höhe und bildet auf diese Weise eine stärker ausgehöhlte Vertiefung. In der letzteren findet sich an jeder Seite ein ziemlich grosses Loch — **Sohlenloch** — (Fig. 47, y), der Eingang zu einem in das dritte Zehenglied eindringenden Gefässkanal, welcher sich nach bogenförmigem Verlauf und nach Abgabe mehrerer kleinerer Nebenkanäle mit dem der anderen Seite vereinigt. An der Beugesehnenfläche führt eine seichte, jedoch verhältnissmässig breite Rinne — **Sohlenrinne** (Fig. 47, x) — zu dem Sohlenloch jeder Seite.

Die Sohlen- und Wandfläche stossen an dem scharfen, bogenförmig gekrümmten Sohlen- oder Tragrand (Fig. 45, a, Fig. 47, cc) zusammen; über demselben finden sich acht bis zwölf grössere, zum Durchtritt von Gefässen bestimmte Löcher — Sohlenrandlöcher (Fig. 47, t'') — in der Wandfläche. Der Kronenrand (Fig. 45 u. 47, ee) wölbt sich über den Kronenfortsatz und trennt die Wand- von der Gelenkfläche; der volare Rand (Fig. 45 u. 47, dd) verläuft gerade in der Querrichtung zwischen der Gelenk- und Sohlenfläche. Vor der Stelle, an welcher die zuletzt genannten Ränder zusammenstossen, findet sich an jeder Seite der Wandfläche eine flache Bandgrube. Volar von denselben entspringt an jeder Seite ein seitlich zusammengedrückter Fortsatz — der **Hufbeinast** (Fig. 45 u. 47, bb) —, welcher volar- und etwas fesselwärts gerichtet ist. Zwischen jedem Hufbeinast und dem volaren, sich zuspitzenden Ende des Hufbeins (Fersenwinkel) führt ein halbrunder Ausschnitt medianwärts zu der Wandrinne. Die Sohlenrinne setzt sich auf die medianwärts gewendete Fläche jedes Hufbeinastes fort.

d) Die **Sesambeine** oder **Gleichbeine des Fesselgelenkes**, *Ossa sesamoïdea,* bestehen, wie alle Sesambeine, aus schwammigem Knochengewebe und einer dünnen Rinde von kompakter Knochensubstanz. Sie vervollständigen die Gelenkvertiefung

des ersten Zehengliedes, bilden eine Lehne für die Gelenkrolle des Mittelfusses und haben die Gestalt einer dreiseitigen Pyramide; deren Seitenflächen armwärts in eine Spitze zusammenstossen. Die dorsale Gelenkfläche dacht sich nach der Medianlinie der Zehe etwas ab, so dass die Abdachung beider Sesambeine zusammen eine Aushöhlung bildet, welche den volaren Theil des Kammes an der Gelenkrolle des Mittelfusses aufnimmt. Die volare Fläche ist schwach gewölbt, fast glatt; die beiden Sesambeine bilden zusammen eine breite Rinne; die von letzterer abgewendete Fläche ist ausgehöhlt, rauh, ihr volarer wulstiger Rand springt stark vor. Die distale Fläche — Basis — ist fast eben nnd dreieckig.

e) Das **dritte Sesambein** oder **Strahlbein**, *Os sesamoideum inferius* s. *tertium*, schiffförmiges Bein, Weberbein, halbmondförmiges Bein, ist ein flacher, länglicher Knochen, welcher in der Mitte die grösste Breite besitzt und an beiden Enden in eine stumpfe Spitze übergeht. Es liegt zwischen den beiden Hufbeinästen und vergrössert die Gelenkfläche des dritten Zehengliedes. Die Gelenkfläche hat zwei seitliche Vertiefungen und eine mittlere schwache Erhöhung, welche sich unmittelbar den Vertiefungen und der Erhöhung der Gelenkfläche des dritten Zehengliedes anschliessen; sie artikulirt mit dem volaren Theil der Gelenkrolle des Kronenbeins. Die Sehnenfläche ist glatt, überknorpelt, hat in der Mitte eine seichte, sagittale Erhöhung und bildet eine Rolle für das Endstück der Sehne des M. flexor digitorum profundus. Der hufwärts gerichtete, breitere, konvexe Rand ist rinnenartig vertieft, löcherig, rauh und trägt eine kleine Gelenkfläche, welche auf dem abgedachten Theil der Gelenkfläche des dritten Zehengliedes ruht. Der fesselwärts gerichtete schmälere Rand ist rauh und verläuft in einer ziemlich geraden Linie.

Die **Hufbeinknorpel.** An den Hufbeinast jeder Seite legt sich ein platter Knorpel — Hufknorpel, Schildknorpel — an, welcher theils aus hyalinem, theils aus Faserknorpel besteht, das Hufbein rück- und fesselwärts vergrössert, das Strahlkissen und die Beugesehnen einschliesst und im vorgerückten Alter häufig mehr oder weniger, namentlich in der distalen Hälfte, verknöchert. Die laterale Fläche ist gewölbt, glatt, in der volaren Hälfte löcherig, die mediale Fläche ausgehöhlt und mit dem Strahlkissen innig verbunden. Der proximale konvexe Rand wendet sich etwas medianwärts und ist viel dünner als der distale, welcher sich dorsal mit dem Hufbeinast, volar mit dem Strahlkissen innig verbindet. Das dorsale Ende reicht bis zur Sehne des M. extensor digitorum communis und verschmilzt medial mit dem Seitenband des Kronen- und Hufbeins; das volare Ende bildet eine stumpfe Spitze, welche das Hufbein überragt und sich etwas nach der Mittellinie des letzteren wendet. Aussen wird der Hufbeinknorpel an seiner distalen Hälfte von der Fleischkrone und Fleischwand bedeckt; die proximale fast dreieckige Hälfte überragt den Hornschuh und reicht bis etwas über die Mitte des Kronenbeins.

Die Hufbeinknorpel verbinden sich durch folgende Bänder mit den drei Zehengliedern:

a) Das **Hufknorpel-Fesselbeinband** — Seitenband des Hufbeinknorpels — ist elastisch, entspringt an der medialen Fläche des Hufbeinknorpels, verschmilzt mit dem Aufhängeband des Strahlkissens und endet am distalen Ende des ersten Zehengliedes (Fig. 54, 11 11').

b) Das **Hufknorpel-Kronenbeinband** — dorsales Band des Hufbeinknorpels (Fig. 54, 10) geht vom dorsalen Ende des Knorpels zur dorsalen Fläche des zweiten Zehengliedes, wo es über der Gelenkrolle des letzteren endet.

c) Das **Hufknorpel-Hufbeinband** — distales Band des Hufbeinknorpels — (Fig. 54, 9)

besteht aus kurzen Bandfasern, welche zwischen dem distalen Rand des Knorpels und dem Hufbeinast verlaufen.

Die Hufbeinknorpel, welche die Elasticität des Hufes wesentlich vergrössern, fehlen allen übrigen Hausthieren.

Knochen der Schultergliedmassen der Wiederkäuer.

1. Der Aufhängegürtel.

Bei dem Rind fällt die Gräte des rumpfwärts breiten **Schulterblattes** mit ihrem ventralen Ende steil zur lateralen Fläche des Knochens ab, bildet hierdurch die **Schulterhöhe**, *Acromion*, und biegt sich in der Mitte mit dem rauhen, jedoch nicht beulenartigen Rand kaudalwärts; abgesehen von dieser Stelle ist der Rand der Gräte ziemlich scharf, im ventralen Drittel wendet sich die Gräte etwas halswärts. Die nasale Grätengrube hat eine geringe Breite, die Unterschultergrube macht sich nur in der Mitte der medialen Fläche deutlich bemerkbar, die rauhen Stellen nahe der Basis des Schulterblattes sind weniger scharf markirt und fast viereckig. Der Ausschnitt der Gelenkgrube fehlt, der Hals des Schulterblattes erscheint deutlicher ausgeprägt als beim Pferd, die Schulterblattbeule ist verhältnissmässig schwach. Der Schulterblattknorpel weicht nicht von dem des Pferdes ab.

Das Schulterblatt des Schafes und der Ziege unterscheidet sich von dem des Rindes hauptsächlich durch die stärkere Neigung der Gräte halswärts, das des Schafes ist im Verhältniss zu seiner Breite kürzer als das der Ziege.

2. Die Extremitätensäule.

A. Das **Armbein** hat bei dem Rind statt des Umdrehers einen rauhen Kamm, das Ernährungsloch findet sich an der Beugefläche unter der Mitte des dreiseitigen Körpers. Das proximale Ende besitzt nur drei Fortsätze, nämlich ausser dem Gelenkknopf, dessen Hals sich deutlicher als beim Pferd absetzt, zwei Rollfortsätze, von denen jeder mit dem entsprechenden seitlichen Fortsatz verschmilzt. Der starke laterale Fortsatz überragt bedeutend den Gelenkkopf und geht halswärts in eine breite Spitze aus, welche sich etwas medianwärts krümmt und den tiefen Einschnitt zwischen beiden Fortsätzen zum Theil überbrückt. Am distalen Ende ist die Gelenkrolle schiefer als beim Pferd gestellt, sie hat in der Mitte und nahe dem lateralen Rand eine breite Vertiefung und zwischen den beiden letzteren eine starke Hervorragung; die Roll- und Ellenbogengrube sind breit und tief.

Das Armbein des Schafes und der Ziege unterscheidet sich von dem des Rindes hauptsächlich dadurch, dass der Körper mehr abgerundet und seitlich etwas zusammengedrückt ist, und dass am proximalen Ende der Einschnitt zwischen den beiden Fortsätzen weniger von der Spitze des lateralen Fortsatzes überbrückt wird.

B. **Knochen des Vorarms**. Die an der vorderen Fläche des Körpers nur schwach gewölbte **Speiche** ist namentlich bei dem Rind verhältnissmässig kurz, die Gelenkvertiefung des proximalen Endes stärker ausgehöhlt. Die drei Theile der Gelenkrolle am distalen Ende sind schräg medio-kaudalwärts gerichtet, der laterale verschmilzt mit der Gelenkfläche am distalen Ende des Ellenbogenbeins, über dem mittleren Theil liegt an der kaudalen Fläche eine tiefe Gelenkgrube. Die Sehnenrinnen halswärts von der Gelenkwalze sind sehr flach. Das **Ellenbogenbein** reicht bis zu dem distalen Ende der Speiche. Die mediale und laterale Fläche des Körpers verschmälern sich etwas bis zur Mitte und werden gegen das distale Ende wieder breiter. Ausser der Ellenbogenspalte findet sich eine zweite Spalte in der Nähe des distalen Endes; zwischen beiden Spalten verläuft lateral zwischen Ellenbogenbein und Speiche eine tiefe Gefässrinne. Die stark ausgehöhlte Gelenkfläche distal von der Spitze des Hakenfortsatzes geht schräg bis zur Gelenkgrube der Speiche, eine zweite sich der letzteren anschliessende breite Gelenk-

fläche findet sich im lateralen Theil des halbmondförmigen Ausschnittes. Der Ellenbogenhöcker spitzt sich rumpfwärts zu. Das distale Ende überragt die Gelenkrolle der Speiche und hat eine gewölbte Gelenkfläche, welche auf dem ulnaren Carpalknochen ruht und mit dem lateralen Theil der Gelenkrolle der Speiche verschmilzt.

3. Die Extremitätenspitze.

A. Die **Vorderfusswurzel** ist an ihrer medialen Fläche lateral- und zehenwärts etwas abgeschrägt und besteht aus sechs Knochen, von denen zwei in der Mittelfussreihe liegen; der erste Carpalknochen fehlt, der zweite verschmilzt mit dem dritten.

Die drei Knochen der Vorarmreihe, welche mit dem Vorarm artikuliren, haben dorso-lateralwärts eine schräge Richtung, die proximale Gelenkfläche von Cu ist für die Aufnahme des distalen Endes vom Ellenbogenbein stark ausgehöhlt. Die seitlichen Gelenkflächen sind verhältnissmässig grösser, die volare Fläche von Ci ist breiter; Cu hat fusswärts einen starken Vorsprung, welcher C4 beinahe umfasst. Ca ist fast rundlich, volarwärts beulenartig verdickt und besitzt dorsal nur eine Gelenkfläche zur Verbindung mit Cu.

C2 und C3 sind unter einander zu einem fast viereckigen Knochen verschmolzen, dessen gewölbte proximale Gelenkfläche volar- und fusswärts tief herabreicht. C4 ist verhältnissmässig gross; die proximale Gelenkfläche erstreckt sich volarwärts fast bis zur distalen. Die Knochen der Mittelfussreihe artikuliren nur mit dem Hauptmittelfussknochen.

B. Der **Vordermittelfuss** besteht aus dem Hauptmittelfussknochen und einem lateralen Griffelbein.

Durch das Mittelstück des **Hauptmittelfussknochens** führt in der Mittellinie dorso-volarwärts unter dem proximalen Endstück ein enger, über dem distalen Endstück ein weiterer Gefässkanal. Zwischen den Oeffnungen der Kanäle verläuft an der dorsalen Fläche eine in der distalen Hälfte tiefere Gefässrinne. Die ebene Gelenkfläche des proximalen Endstücks wird durch einen tiefen Einschnitt und durch einen, vom lateralen Rand des letzteren entspringenden Kamm in eine laterale kleinere und eine mediale grössere Hälfte getheilt. An der volaren Fläche findet sich neben dem lateralen Rand eine kleine Gelenkfläche zur Verbindung mit dem lateralen Griffelbein. Das distale Endstück wird durch einen tiefen Einschnitt — Zwischenrollausschnitt — in zwei seitliche Hälften getheilt; an jeder findet sich eine Gelenkrolle, von denen jede im Wesentlichen der einfachen des Pferdes gleicht. Der Theil beider Gelenkrollen zwischen dem Kamm und dem Zwischenrollausschnitt springt weiter zehenwärts vor.

Der Hauptmittelfussknochen ist als Mc 3 und Mc 4 zu bezeichnen und besteht aus zwei bald nach der Geburt vollständig mit einander verschmelzenden Knochen, deren ursprüngliche Trennung nicht nur durch den Einschnitt des proximalen und durch die beiden Gelenkrollen des distalen Endes, sowie durch die Rinne der dorsalen Fläche, sondern auch durch eine knöcherne Scheidewand angedeutet wird, welche die Markhöhle des Knochens in zwei seitliche Hälften theilt. Dem entsprechend entwickelt sich der Knochen aus sechs Stücken. Das sehr rudimentäre **laterale Griffelbein** ist die Andeutung von Mc 5, liegt am lateralen Rand der volaren Fläche von Mc 3 und 4 und verbindet sich nicht mit den Knochen der Vorderfusswurzel, hat jedoch am proximalen Ende eine kleine Gelenkfläche zur Verbindung mit Mc 3 und 4. Es gleicht einem rundlichen Stift und läuft zehenwärts schmäler werdend, in eine stumpfe Spitze aus.

Bei dem Schaf und der Ziege ist die Rinne an der dorsalen Fläche weniger deutlich, der Einschnitt am proximalen Ende kaum ausgeprägt, das sehr dünne laterale Griffelbein fehlt mitunter ganz oder wird durch einen Kamm des lateralen Randes ersetzt. Im Uebrigen stimmen die Knochen mit denen des Rindes überein.

C. Es sind zwei vollkommen entwickelte und zwei rudimentär

Zehen — die **Afterklauen** — vorhanden. Jede vollständige Zehe besteht aus drei Gliedern; es finden sich daher im Vergleich zum Pferd die Knochen der Zehe in doppelter Zahl. Jede **Afterklaue** schliesst einen, beim Rind mitunter zwei kleine Knochen von unregelmässiger Gestalt ein, welche mit dem Skelet in keiner direkten Verbindung stehen.

Das **mediale** und das **laterale erste Zehenglied** ist dreiseitig, die dreieckige Rauhigkeit der volaren Fläche fehlt. Die Gelenkvertiefung des proximalen Endes wird durch eine tiefe Rinne in zwei Hälften getheilt, von denen die dem Klauenspalt benachbarte in einem tieferen Niveau liegt; volar schliessen sich beiden Hälften kleine Gelenkflächen zur Verbindung mit den Sesambeinen des Fesselgelenkes an. Die starken Bandhöcker liegen ganz an der volaren Fläche. Die Gelenkrolle des distalen Endes ist schief gestellt, ihre kleinere, dem Klauenspalt benachbarte Hälfte reicht etwas weiter klauenwärts.

Das **mediale** und das **laterale zweite Zehenglied** ist noch deutlicher dreikantig als das erste und bildet dorsalwärts einen stumpfen Rand. Die Gelenkgrube des proximalen Endes biegt sich dorsal stark in die Höhe und wird von einem deutlichen Kronenfortsatz überragt. Die Gelenkrolle des distalen Endes gleicht im Wesentlichen der des ersten Zehengliedes, biegt sich jedoch schmäler werdend, dorsal und armwärts stark in die Höhe. An der Klauenspaltfläche des distalen Endes findet sich eine tiefe Bandgrube.

Das **mediale** und das **laterale dritte Zehenglied** — die **Klauenbeine** — gleichen einer dreiseitigen, mit der Spitze dorsalwärts gewendeten Pyramide. Die Wandfläche ist gewölbt, die fast bis zum dorsalen Rande reichende Wandrinne flach, die Klauenspaltfläche ist niedriger, kleiner und schwach ausgehöhlt. Der für das Strahlbein bestimmte Theil der Gelenkfläche erscheint schärfer abgesetzt, das Sohlenloch findet sich an der medialen, ein zweites kleineres, zu einem Gefässkanal des Knochens führendes Loch nahe der lateralen Seite des Kronenfortsatzes. Die Sohlenfläche dacht sich vom Klauenspalt lateralwärts ab und wird volar durch eine rauhe, beulenartige Auftreibung von der Gelenkfläche geschieden. Die **Hufbeinäste** fehlen. Bei dem Schaf und der Ziege sind die beiden dritten Zehenglieder seitlich so stark zusammengedrückt, dass die Sohlenfläche einen stumpfen, volarwärts breiter werdenden Rand bildet.

Die Wiederkäuer haben **vier Sesambeine** des Fesselgelenks, je zwei für jede Gelenkrolle des Mittelfusses, und **zwei Strahlbeine**. Die Basis der Sesambeine hat nahe dem dorsalen Rand eine kleine Gelenkfläche, welche auf dem volaren abgeschrägten Theil der proximalen Gelenkfläche des ersten Zehengliedes ruht. Die Strahlbeine verschmälern sich nicht bedeutend nach beiden Enden, von denen das dem Klauenspalt zugewendete das breitere ist.

Knochen der Schultergliedmassen des Schweines.

1. Der Aufhängegürtel.

Die Gräte des verhältnissmässig breiten **Schulterblattes** erhält durch einen starken, kaudal gerichteten, spitzen, lateral beulenartig verdickten Fortsatz die Gestalt eines Dreiecks; armwärts geht die Gräte, welche die kaudale Grätengrube theilweise überbrückt, allmählich in die laterale Fläche des Schulterblattes über. Der Hals des Schulterblattes ist noch deutlicher als bei den Wiederkäuern ausgeprägt. Der dreieckige Ausschnitt der Gelenkpfanne fehlt, der Rabenschnabelfortsatz ist kaum angedeutet, der Schulterblattknorpel verhältnissmässig klein.

2. Die Extremitätensäule.

A. Das **Armbein** ist seitlich zusammengedrückt, der Gelenkkopf hat einen deutlichen Hals, der Einschnitt zwischen den beiden Fortsätzen des proximalen Endes

liegt ganz an der medialen Seite, der mediale Fortsatz ist klein. Die verhältnissmässig schmale Gelenkrolle steht gerade und hat medial und lateral fast denselben Durchmesser. Die tiefe Ellenbogengrube wird von der Rollgrube durch eine nur dünne Knochenplatte getrennt, an deren Stelle sich öfter ein Loch vorfindet. Im Uebrigen stimmt das Armbein mit dem der Wiederkäuer überein.

B. **Knochen des Vorarms.** Die verhältnissmässig kurze **Speiche** wird am distalen Ende breiter, die Gelenkrolle ist nur in zwei Abschnitte getheilt. Das **Ellenbogenbein** verwächst nicht mit der Speiche, deren hintere Fläche es an der proximalen Hälfte vollständig bedeckt. Die Gelenkfläche am distalen Ende artikulirt mit Cu. Das proximale Endstück ist verhältnissmässig lang, die Ellenbogenspalte eng, die Gefässrinne unter derselben fehlt. Im Uebrigen stimmen die Vorarmknochen mit denen der Wiederkäuer im Wesentlichen überein.

3. Die Extremitätenspitze.

A. Von den acht **Vorderfusswurzelknochen** liegen vier in der Vorarm- und vier in der Mittelfussreihe. Das Cr, Ci und das nur mit dem Ellenbogenbein sich verbindende Cu stimmen ihrer Form nach im Wesentlichen mit den entsprechenden Knochen der Wiederkäuer überein. Ca ist dem des Pferdes ähnlich, hat jedoch nur eine Gelenkfläche zur Verbindung mit Cu.

Das C1 ist sehr klein, kegelförmig, liegt ganz an der volaren Seite und verbindet sich durch eine kleine Gelenkfläche mit C2. Letzteres ist keilförmig, liegt auf dem Mc2 und dem medialen Theil von Mc3, unter Cr. C3 ruht auf Mc3 unter Cr und Ci und hat dorsal und volar fast dieselbe Breite. C4 ist der grösste Knochen der Mittelfussreihe, es ruht auf Mc3 u. 4 unter Ci und Cu.

B. Von den vier **Mittelfussknochen**, welche denen der zweiten bis fünften Zehe entsprechen, sind die beiden mittleren oder **Hauptmittelfussknochen** grösser als die beiden seitlichen oder **Nebenmittelfussknochen**.

Der Körper des medialen und des lateralen Hauptmittelfussknochen (Mc3 u. Mc4) ist dreikantig. Am proximalen Ende von Mc3 findet sich eine Gelenkfläche zur Artikulation mit C2, eine zweite volar zur Verbindung mit Mc4 und dorsal an einem hakenförmigen Fortsatz eine dritte zur Verbindung mit C4 und Mc4. An dem etwas weiter fusswärts liegenden proximalen Ende von Mc4 sind ähnliche Gelenkflächen zur Verbindung mit Mc5, Mc3 u. C4 vorhanden. Das distale Ende trägt eine Gelenkrolle ähnlich der der Wiederkäuer. Mc4 reicht weiter zehenwärts herab.

Der mediale und laterale Nebenmittelfussknochen liegen volar von den entsprechenden Hauptmittelfussknochen und reichen bis zum distalen Drittel der letzteren, das laterale etwas tiefer als das mediale, herab. Der Körper ist seitlich zusammengedrückt, wird gegen das distale Ende dicker und mehr dreieckig. Das proximale Ende hat je eine kleine Gelenkfläche zur Verbindung mit dem entsprechenden Hauptmittelfussknochen und mit C2 bezw. C4. Am distalen Ende findet sich eine stark gewölbte Gelenkrolle, welche an ihrer volaren Hälfte durch einen tiefen Einschnitt in zwei Hälften getheilt wird.

C. Jede der **vier Zehen** besteht aus drei Gliedern, es sind mithin die Knochen der Zehe in der vierfachen Zahl derjenigen des Pferdes vorhanden. Die Knochen der beiden mittleren oder wahren Zehen sind beträchtlich grösser als die der beiden falschen oder Afterzehen, mit welchen das Schwein nicht auftritt. Die einzelnen Zehenglieder verhalten sich im Wesentlichen wie die entsprechenden der Wiederkäuer, das dritte Glied der beiden Afterzehen hat an Stelle der medialen und Sohlen- nur eine gewölbte Fläche. Die acht Sesambeine des Fesselgelenkes und die vier Strahlbeine verhalten sich im Wesentlichen wie bei den Wiederkäuern, die ersteren sind noch stärker seitlich zusammengedrückt. Alle Sesambeine der Afterzehen sind viel kleiner als die der mittleren, namentlich erscheinen die Strahlbeine der Afterzehen stark reducirt.

Knochen der Schultergliedmassen der Fleischfresser.

1. Der Aufhängegürtel.

An dem **Schulterblatt** des Hundes fällt die Gräte, ähnlich wie beim Rind, am ventralen Ende steil ab, und bildet so eine Schulterhöhe, *Acromion,* welche in der Fortsetzung des Randes der Gräte in Form eines kurzen stumpfen Fortsatzes, *Processus hamatus* (Ellenberger und Baum), ventralwärts vorspringt. Beide Grätengruben sind fast gleich gross. Die mediale Fläche besitzt keine deutliche Unterschultergrube. Der nasale scharfe, stark konvexe und der kaudale, fast gerade verlaufende Rand biegen sich etwas lateralwärts um. Der kaudale Rand ist in der Nähe beider Enden beulenartig verdickt, der Nackenwinkel verstrichen. Der **Schulterblattknorpel** wird durch einen schmalen Knorpelsaum ersetzt. Die flache Gelenkgrube hat halswärts einen dreieckigen, bis zur Beule reichenden Fortsatz. Der Hals ist deutlich abgesetzt. Beule und Rabenschnabelfortsatz sind klein und nicht deutlich von einander geschieden.

Bei der Katze biegt sich die Gräte stärker kaudalwärts und geht am distalen Ende in einen längeren Fortsatz über. Nur der kaudale Rand biegt sich etwas lateralwärts, der dorsale und nasale Rand bilden zusammen fast einen Halbkreis. Der Rabenschnabelfortsatz ist deutlich von der Beule abgesetzt und verhältnissmässig lang. Im Uebrigen verhält sich das Schulterblatt wie beim Hund.

Als Rudiment des **Schlüsselbeins** *(Clavicula* s. *Os claviculare)* findet sich beim Hund ein kleines, dünnes, unregelmässig dreieckiges Knochenplättchen an der medialen Fläche, nahe dem nasalen Rand des M. sterno-cleido-mastoideus; es ist innig mit einem den Muskel in der Querrichtung unterbrechenden Sehnenstreifen, Schlüsselbeinstreifen, verbunden. Bei der Katze ist das Schlüsselbeinrudiment ein dünner, länglicher, etwas gekrümmter Knochen, welcher ebenfalls in dem Schlüsselbeinstreifen des genannten Muskels seine Lage hat.

2. Die Extremitätensäule.

A. Das **Armbein** liegt bei dem Hund weniger als bei den anderen Hausthieren der Wandung des Brustkastens an, es ist länger, seitlich etwas zusammengedrückt und je nach den Rassen mehr oder weniger spiralförmig und halswärts gekrümmt. An Stelle des Umdrehers findet sich ein zehenwärts schmäler werdender Fortsatz, *Spina humeri,* welcher in eine rauhe, bis gegen die Gelenkrolle verlaufende Linie übergeht. Das Ernährungsloch hat die Lage wie beim Rind. Der Gelenkkopf besitzt einen deutlich abgesetzten Hals, der laterale Fortsatz des proximalen Endes, *Tuberculum majus,* bildet einen niedrigen, rauhen, am freien Rand etwas konvexen Kamm, der mediale Fortsatz, *Tuberculum minus,* eine kleine Beule, zwischen beiden Fortsätzen bleibt ein breiter überknorpelter Einschnitt. Die verhältnissmässig schmale Gelenkrolle ist schief gestellt. Die Ellenbogengrube verhält sich wie bei dem Schwein.

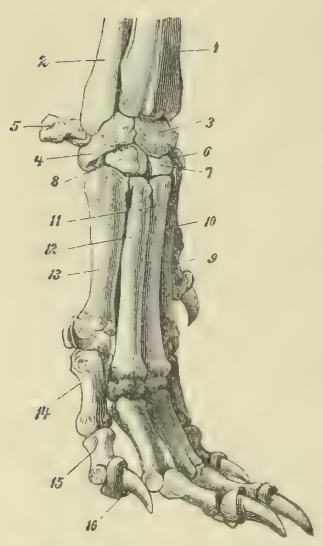
Das Armbein der Katze unterscheidet sich von dem des Hundes hauptsächlich durch das Vorhandensein einer länglichen Spalte, welche den Knochen über dem medialen Knorren durchbohrt.

B. **Knochen des Vorarms.** Beide Vorarmknochen sind beweglich mit einander verbunden. Die verhältnissmässig lange und stärker halswärts gekrümmte **Speiche** ist von vorn nach hinten zusammengedrückt, die beiden Flächen des Mittelstücks werden durch fast scharfe Ränder getrennt. Das proximale Ende, *Capitulum radii,* ist schmäler als das distale, setzt sich durch eine Einschnürung — Hals der Speiche, *Collum radii,* — von dem Körper ab, hat eine seichte Gelenkgrube, *Fovea capituli,* zur Aufnahme des Armbeins und von dieser durch einen scharfen Rand getrennt eine Gelenkfläche an der hinteren Seite, welche mit dem Ellenbogenbein artikulirt. Das distale Ende (Fig. 48, 1) besitzt eine seicht ausgehöhlte Gelenkfläche, deren medialer Rand als *Processus styloideus radii* etwas zehenwärts vorspringt, zur Verbindung mit Cr, lateral eine flache überknorpelte Grube, *Incisura ulnaris radii,* welche das distale Ende

des Ellenbogenbeins aufnimmt, vorn drei Sehnenrinnen, von denen die mittlere sehr seicht und wenig ausgeprägt ist. Der rauhe Kamm und die Grube am hinteren Rand fehlen.

Das zehenwärts an Breite und Dicke abnehmende **Ellenbogenbein** kreuzt fuss- und lateralwärts die hintere Fläche der Speiche, deren proximalen Theil es fast vollständig bedeckt. Die Ellenbogenspalte ist sehr eng. Der Ellenbogenhöcker hat eine breite Rinne, der Hakenfortsatz springt weit vor, der halbmondförmige Ausschnitt bildet eine zusammenhängende, ausgehöhlte, durch einen Kamm in zwei Hälften geschiedene Gelenkfläche, welche den medialen Theil der Gelenkrolle des Armbeins aufnimmt. Zehenwärts von dieser Gelenkfläche befindet sich eine zweite an der vorderen Fläche des Körpers, welche der an der hinteren Fläche der Speiche vorhandenen entspricht. Das distale Ende (Fig. 48, 2) besitzt eine stark gewölbte Gelenkfläche, welche auf Cu ruht.

3. Die Extremitätenspitze.



Figur 48. Knochen der rechten Extremitätenspitze des Hundes von der lateralen und dorsalen Seite gesehen.

1 Speiche. 2 Ellenbogenbein. 3 Os carpi radiale (Cr). 4 Os carpi ulnare (Cu). 5 Os carpi accessorium (Ca). 6 Os carpale secundum (C2), 7 Os carpale tertium (C3), 8 Os carpale quartum (C4), 9—13 Mittelfussknochen der ersten bis fünften Zehe, nämlich 9 Mc1, 10 Mc2, 11 Mc3, 12 Mc4, 13 Mc5. 14 erstes Zehenglied. 15 zweites Zehenglied. 16 drittes Zehenglied der fünften Zehe.

A. Die **Vorderfusswurzel** besteht aus sieben Knochen, von denen drei in der Vorarm- und vier in der Mittelfussreihe liegen; Ci ist mit Cr verschmolzen. Cr (Fig. 48, 3) hat eine proximale mit der Speiche artikulirende und eine distale Gelenkfläche, welche auf sämmtlichen Knochen der Mittelfussreihe mit Ausnahme des lateralen Theils von C4 ruht. Cu (Fig. 48, 4) artikulirt armwärts mit dem Ellenbogenbein, zehenwärts mit C4 und hat lateral einen starken zehenwärts bis zum Mittelfuss reichenden Fortsatz. Ca (Fig. 48, 5) gleicht einem an beiden Enden etwas aufgetriebenen Cylinder und besitzt nur eine Gelenkfläche zur Verbindung mit Cu. C1 ist der kleinste Knochen der Mittelfussreihe und verbindet sich gelenkig mit Cr; C2 und Mc1. C2 (Fig. 48, 6) ist keilförmig, ruht auf Mc2 und verbindet sich mit Cr, C1 und C3. C3 (Fig. 48, 7) ist so gross wie C2, ebenfalls keilförmig und steht mit Cr, C2, C4 und mit Mc3 in Gelenkverbindung. C4 (Fig. 48, 8) ist der grösste Knochen der Mittelfussreihe und hat eine fast fünfeckige Gestalt, ruht auf Mc3 und Mc4 und verbindet sich armwärts mit Cr u. Cu, medial mit C3. Die distalen Gelenkflächen aller Knochen der Mittelfussreihe sind schwach ausgehöhlt.

An der volaren Fläche der Vorderfusswurzel befinden sich zwischen beiden Reihen der Knochen zwei kleine Sesambeine. Ein drittes, plattrundliches, kleines Sesambein ist an der medialen Seite von Cr proximal von Mc1 vorhanden.

B. Von den fünf **Mittelfussknochen** ist der der ersten Zehe der kürzeste und vollständig von den übrigen, enger aneinander gedrängten getrennt. Mc3 und Mc4 (Fig. 48, 11 u. 12) haben die grösste Länge und reichen am weitesten zehenwärts, während ihr proximales Ende von Mc2 und Mc5 etwas überragt wird. Der Körper von Mc3 und Mc4 ist fast vierkantig, der von Mc2 und Mc5 (Fig. 48, 10 u. 13) dreieckig, der von Mc1 (Fig. 48, 9) abgerundet. Die Gelenkflächen am proximalen Ende sind dorso-volar gewölbt, zehenwärts von denselben befinden sich an beiden Seitenflächen von Mc3 und Mc4, sowie an der medialen Fläche von Mc2 und Mc5

kleine Gelenkflächen zur Verbindung mit den benachbarten Mittelfussknochen. Das distale Ende trägt eine Gelenkrolle, welche an Mc1 durch eine Vertiefung, an denen der übrigen Zehen durch einen vorspringenden Kamm in zwei seitliche Hälften getheilt wird. Dorsal befindet sich über der Gelenkrolle eine Vertiefung, an beiden Seiten eine Bandgrube, welche an der lateralen Seite von Mc2 und Mc5 fehlt.

C. Von den **fünf Zehen** bestehen die erste, sehr viel kürzere, aus zwei, die übrigen vier aus drei Gliedern. Der Mittelfuss der ersten Zehe muss nach der Beschaffenheit der Gelenkrolle am distalen Ende, welche mit der des ersten Zehengliedes übereinstimmt, als eine Verschmelzung des ersten Zehengliedes mit dem Mittelfuss angesehen werden. Das gegenseitige Verhältniss der Länge ist an den ersten und zweiten Gliedern der zweiten bis fünften Zehe dasselbe wie an den Mittelfussknochen. Die erste Zehe reicht nicht bis zum distalen Ende von Mc2 herab.

Das **erste Zehenglied** (Fig. 48, 14) der zweiten bis fünften Zehe ist vierkantig und etwas dorsal gekrümmt, die Gelenkgrube des proximalen Endes wird volar durch einen Ausschnitt unterbrochen, die Gelenkrolle des distalen Endes biegt sich volar stark armwärts um. Das erste Zehenglied der ersten Zehe fehlt. Die **zweiten Zehenglieder** (Fig. 48, 15) verhalten sich, abgesehen von ihrer geringeren Länge, im Wesentlichen wie die ersten.

Die **dritten Zehenglieder** (Krallenglieder) haben bei dem Hund die Gestalt eines seitlich etwas zusammengedrückten Kegels, welcher der Form der Kralle entspricht und hakenförmig gebogen ist. Nahe der Gelenkfläche findet sich ein Knochenplättchen, welches das ganze proximale Ende des Zehengliedes umgiebt und mit demselben einen Falz zur Aufnahme des freien Randes der Kralle bildet. Volar hat das proximale Ende eine beulenartige Auftreibung und zu beiden Seiten der letzteren ein Loch zum Eintritt von Gefässen. Bei der Katze sind die dritten Zehenglieder stärker gebogen, mit der Spitze armwärts gerichtet und seitlich so zusammengedrückt, dass man einen konvexen und einen konkaven scharfen Rand unterscheiden kann.

Die Fleischfresser haben zehn kleine **Sesambeine** des Fesselgelenkes, **Strahlbeine**, welche die Gelenkfläche des dritten Zehengliedes vervollständigen, fehlen. An der dorsalen Seite der Gelenke zwischen dem Mittelfuss und ersten Glied und zwischen diesem und dem zweiten Glied ist ein kleiner linsenförmiger Knochen in die Sehnen des M. extensor digitorum communis eingeschoben. Diese Knochen werden als dorsale Sesambeine bezeichnet.

Verbindungen der Knochen der Schultergliedmassen.

1. Verbindung des Schulterblattes mit dem Armbein.

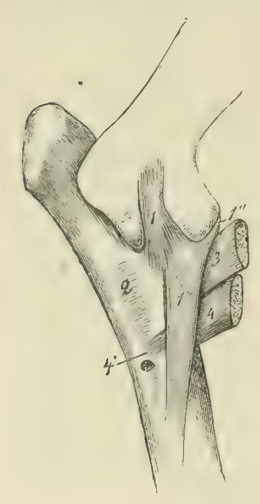
Das Schulterblatt verbindet sich mit dem Armbein nur durch ein lockeres Kapselband, *Lig. capsulare humeri* s. *brachii*, welches sich an den Rand der Gelenkgrube des Schulterblatts und an den Rand des Gelenkkopfes des Armbeins befestigt und eine weite Gelenkhöhle bildet. Dasselbe wird durch starke fibröse und durch gelbe elastische Fasern verstärkt, namentlich verlaufen in dem nasalen, von einem reichlichen Fettpolster bedeckten Theil des Kapselbandes zwei starke, gelbe, elastische Bündel divergirend von der Beule des Schulterblattes zu dem lateralen und medialen Fortsatz am proximalen Ende des Armbeins. Schulterblatt und Armbein werden hauptsächlich durch die das Gelenk umgebenden starken Muskeln zusammengehalten und in der Freiheit ihrer Bewegungen beschränkt.

Schulterblatt und Armbein bilden das freieste Gelenk des ganzen Körpers, welches zu den Kugelgelenken gehört und als: **Buggelenk, Schulter-Armbein-, Schulter-** oder **Armgelenk,**

Articulatio scapulo-humeralis, bezeichnet wird. Das Armbein kann in demselben Bewegungen nach allen Richtungen, am ausgiebigsten jedoch die der Beugung und Streckung ausführen. Die Beugung wird durch den M. biceps brachii und M. supraspinatus, die Streckung durch die Mm. anconaei beschränkt. Drehbewegungen können wegen der die Seitenbänder ersetzenden Muskeln und der das Kapselband verstärkenden fibrösen und elastischen Bündel nur in geringem Umfang erfolgen. Das Einwärtsziehen des Armbeins (Adduction) wird namentlich durch den M. infraspinatus, das Auswärtsziehen (Abduction) durch den M. subscapularis auf ein geringes Mass reducirt.

2. Verbindung des Armbeins mit den Knochen des Vorarms.

1. Das **Kapselband,** *Lig. capsulare antibrachii,* befestigt sich an den Rand der Gelenkrolle des Armbeins, an den Rand der Gelenkvertiefung der Speiche und der Gelenkflächen, sowie der rauhen, eine Synovialgrube darstellenden Vertiefung im halbmondförmigen Ausschnitt des Ellenbogenbeins. Es bildet eine wenig geräumige Kapsel, welche nur zwischen den beiden Knorren des Armbeins etwas lockerer ist und sich mit den Seitenbändern, sowie mit den über das Gelenk verlaufenden Muskeln, am festesten mit den Mm. anconaeus parvus, flexor et extensor carpi ulnaris verbindet. Halswärts wird das Kapselband durch starke Faserschichten verstärkt, welche sich an das Armbein schulterwärts von der Rollgrube anheften, die letztere bedecken und auch als ein besonderes Band (schiefes Band) beschrieben worden sind.



Figur 49. Bänder des linken Ellenbogengelenks des Pferdes von der medialen Fläche gesehen.
1 Hinterer Schenkel des medialen Seitenbandes, 1' vorderer Schenkel desselben, 1'' dessen Anheftung an der Gelenkrolle des Armbeins, 2 mediales Querband der Speiche und des Ellenbogenbeins, 3 M. biceps brachii, 4 M. brachialis internus, 4' dessen Anheftung.

2. Das **laterale** oder **ulnare Seitenband,** *Lig. laterale,* ist kurz und stark, entspringt über der Bandgrube bis zum Rand des lateralen Armbeinknorrens und endet an dem lateralen Bandhöcker der Speiche.

3. Das **mediale** oder **radiale Seitenband,** *Lig. mediale,* ist schwächer, jedoch länger als das vorige und besteht aus zwei Schenkeln, welche sich hinter der medialen Bandgrube der Gelenkrolle des Armbeins befestigen. Der vordere dünnere Schenkel (Fig. 49, 1') geht allmählich schmäler werdend über einen Sehnenschenkel des M. biceps brachii und M. brachialis internus hinweg, endet am medialen Rand der Speiche im Niveau der Ellenbogenspalte und muss als Andeutung des bei den anderen Hausthieren vorhandenen M. pronator teres angesehen werden, enthält mitunter auch mehr oder weniger deutlich Muskelfasern. Der hintere kürzere, stärkere Schenkel (Fig. 49, 1) ist das eigentliche mediale Seitenband, endet am medialen Bandhöcker der Speiche und verschmilzt vorn mit dem vorderen Schenkel, von welchem er theilweise bedeckt wird.

Bei den übrigen Hausthieren spaltet sich das laterale, bei dem Hund auch das mediale Seitenband zehenwärts in zwei Schenkel, von denen je einer an der Speiche und am Ellenbogenbein endet. Der vordere Theil des medialen Seitenbandes fehlt und wird durch den M. pronator teres ersetzt. Bei dem Hund geht ein

elastisches Band von der medialen Fläche des medialen Armbeinknorrens zu dem vorderen Rand des Ellenbogenbeins, wo es dicht über der Spitze des Hakenfortsatzes endet — hinteres Band. (Franck.)

Das Armbein bildet mit den Knochen des Vorarms ein vollständiges, bei dem Pferd und in geringem Masse auch bei dem Hund federndes Wechselgelenk. — **Vorarm-, Armbein-Vorarm-** oder **Ellenbogengelenk**, *Articulatio humero-radialis* —, welches nur die Bewegung der Beugung und Streckung um eine von einer Bandgrube zu der anderen quer durch die Gelenkrolle des Armbeins gelegte Axe zulässt, während jede Seitwärts- und Drehbewegung durch die Seitenbänder, durch die ineinander greifenden Vertiefungen und Erhöhungen der Gelenkflächen und durch das Eingreifen des Hakenfortsatzes des Ellenbogenbeins in die Ellenbogengrube des Armbeins verhindert wird.

3. Verbindung der Speiche mit dem Ellenbogenbein.

1. Das **laterale** oder **ulnare Querband**, *Lig. transversum externum ulnae et radii*, geht von der lateralen Fläche des Ellenbogenbeins zu dem lateralen Rand der Speiche, reicht proximal fast bis zur Gelenkgrube der Speiche, distal bis zum Ellenbogenspalt.

2. Das **mediale** oder **radiale Querband**, *Lig. transversum internum ulnae et radii*, (Fig. 49, 2) ist kürzer, jedoch etwas breiter als das vorige. Es verläuft zwischen dem vorderen medialen Rand des Ellenbogenbeins und dem medialen Rand der Speiche.

3. Das **Zwischenknochenband**, *Lig. interosseum*, besteht aus kurzen Fasern, welche distal von der Ellenbogenspalte zwischen Ellenbogenbein und Speiche verlaufen und mit dem vorrückenden Alter der Thiere vollständig verknöchern.

Die Verbindung der beiden Vorarmknochen ist bei den Pferden, Wiederkäuern und Schweinen eine vollkommen unbewegliche.

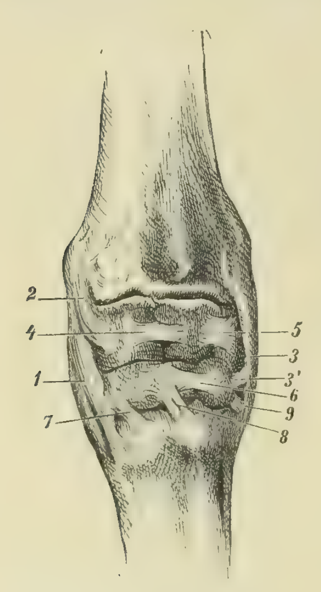
Bei den Fleischfressern fehlen deutlich abgesetzte Querbänder, das Zwischenknochenband ist eine breite, den Zwischenraum beider Vorarmknochen ausfüllende Platte, ausserdem findet sich ein ringförmiges Band, *Lig. radii annulare*, welches um den Hals der Speiche von dem lateralen Bandhöcker der letzteren zum vorderen medialen Rand des Ellenbogenbeins geht. Die Vorarmknochen bilden unter sich ein unvollkommenes Drehgelenk, welches Bewegungen der Speiche um ihre Längenaxe in beschränktem Masse gestattet. Uebermässige Drehungen werden durch die Seitenbänder des Ellenbogengelenks und durch das ringförmige Band verhindert.

4. Verbindung der Vorderfusswurzelknochen unter sich, mit dem Vorarm und mit dem Vordermittelfuss.

a) Gemeinschaftliche Bänder.

1. Das **Kapselband**, *Lig. carpi capsulare.* Die Synovialhaut desselben bildet drei Kapseln, die obere (Vorarmcarpalkapsel) befestigt sich an den Rand der Gelenkrolle der Speiche, an den Rand der proximalen und der unter derselben gelegenen seitlichen Gelenkflächen der Vorarmreihe, sowie an den Rand der beiden Gelenkflächen von Cu. Die mittlere Kapsel geht von dem Rand der distalen und der über demselben gelegenen, seitlichen Gelenkflächen der Vorarmreihe zu dem Rand der proximalen und der unter demselben liegenden, seitlichen Gelenkflächen der Metacarpalreihe. In derselben Art verläuft die untere Fusswurzel-Mittelfusskapsel zwischen den distalen bezw. den über diesen liegenden seitlichen Gelenkflächen der Metacarpalreihe und den proximalen Gelenkflächen der Vordermittelfussknochen. Von diesen drei Kapseln ist die obere viel geräumiger als die mittlere, die

untere sehr eng; volar sind sämmtliche Kapseln sehr straff, dorsal bilden die obere und mittlere Kapsel lockere Säcke. Die mittlere Kapsel steht an der Stelle, wo die seitlichen Gelenkflächen von C3 und C4 die ganze Höhe der genannten Knochen einnehmen, mit der unteren Kapsel in Verbindung. Die Synovialhaut dieser drei Kapseln wird durch fibröse Schichten verstärkt, welche sich an das distale Ende des Vorarms, an die Vorderfusswurzelknochen, mit Ausnahme von C1, bezw. an das proximale Ende des Vordermittelfusses anheften, und die ganze Vorderfusswurzel mit Ausschluss von Ca so umhüllen, dass die drei Gelenkkapseln eine einzige zusammenhängende zu bilden scheinen. An der volaren Fläche der Vorderfusswurzel verbindet sich die an dieser Stelle sehr dicke und straffe, fibröse Verstärkungsschicht mit der Sehnenscheide der Zehenbeuger, so dass eine seichte, breite, vollkommen glatte Rinne entsteht, in welcher die Beugesehnen der Zehe hin und her gleiten können. Dieser Theil des Kapselbandes ist als ein besonderes Band angesehen und als volares Band der Vorderfusswurzel (Fig. 51, 2) beschrieben worden. Die Kapselbänder verbinden sich innig mit den Seitenbändern, mit den meisten besonderen Bändern der Vorderfusswurzel und mit den Sehnenscheiden der Zehenstrecker.



Figur 50. Bänder der linken Vorderfusswurzel des Pferdes von der dorsalen Fläche gesehen. 1 Mediales langes Seitenband, 2 dorso-mediales Seitenband, 3 laterales langes Seitenband, 3' Schenkel desselben zum vierten Carpalbein, 4 dorsales Querband des radialen u. mittleren Carpalknochens, 5 dorsales Querband des mittleren u. ulnaren Carpalknochens, 6 dorsales Querband des dritten und vierten Carpalknochens, 7 mediales, 8 laterales dorsales schiefes Band des dritten Carpal- u. des Hauptmittelfussknochens, 9 ulnares kurzes distales Seitenband.

2. Das **laterale** oder **ulnare lange Seitenband**, *Lig. carpi collaterale ulnare longum* (Fig. 50, 3, Fig. 52, 1), entspringt an und über dem lateralen Bandhöcker des distalen Endes der Speiche, geht zuerst etwas schräg, dann mehr gerade zehenwärts, heftet sich an Cu bezw. C4 an und endet am Kopf des lateralen Griffelbeins, mit einigen Fasern auch an der dorsalen Fläche des Hauptmittelfussknochens. Ein sich ziemlich deutlich absetzender Schenkel endet an der dorsalen Fläche von C4 (Fig. 50, 3').

3. Das **mediale** oder **radiale lange Seitenband**, *Lig. carpi collaterale radiale longum* (Fig. 50, 1, Fig. 51, 1), ist stärker als das vorige, entspringt an und über dem medialen Bandhöcker des distalen Endes der Speiche, tritt in seinem Verlauf zehenwärts immer breiter werdend, mehr auf die dorsale Fläche der Vorderfusswurzel, befestigt sich an Cr, C2 und an die dorsale Fläche von C3 und endet am Köpfchen des medialen Griffelbeins, sowie an der dorsalen Fläche des Hauptmittelfussknochens unter der proximalen Gelenkfläche des letzteren. In das distale Ende des Bandes ist häufig, aber nicht immer, C1 (Fig. 51, 7) eingeschlossen. Das mediale lange Seitenband kann in drei sich unter spitzen Winkeln kreuzende Schenkel getheilt werden; am proximalen Ende setzt sich von demselben ein Schenkel etwas

ab, welcher sich an die dorsale Fläche von Cr befestigt und als dorso-mediales Seitenband (Fig. 50, 2) bezeichnet werden kann.

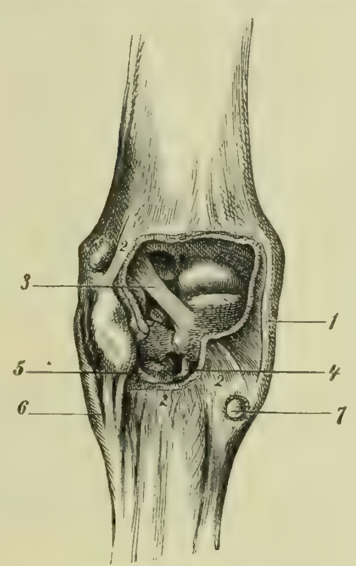
Das sogenannte **Kniebogenband**, *Lig. carpi volare,* — Bogenband der Vorderfusswurzel — ist kein zur Verbindung von Knochen bestimmtes Band, sondern eine Fortsetzung der Vorarmfascie und wird demgemäss bei den Fascien der Schultergliedmassen abgehandelt werden.

b) Besondere Bänder.

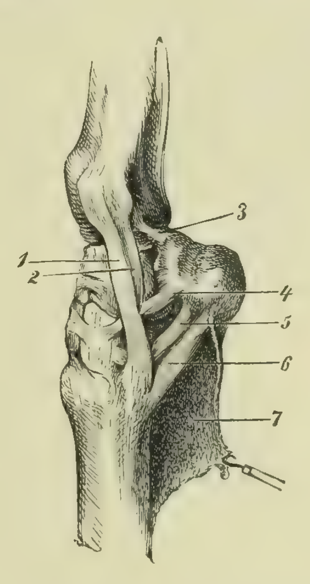
Die zahlreichen und nicht immer scharf abgesetzten **besonderen Bänder** der Vorderfusswurzel werden eingetheilt in:

1. **Zwischenreihenbänder**, welche Vorderfusswurzelknochen der proximalen Reihe mit dem Vorarm resp. mit Knochen der distalen Reihe oder letztere mit dem Vordermittelfuss verbinden und

2. **Zwischenknochenbänder** oder **Querbänder**, welche die Verbindung zwischen Vorderfusswurzelknochen derselben Reihe vermitteln.



Figur 51. Bänder der linken Vorderfusswurzel des Pferdes von der volaren Fläche gesehen. 1 Mediales langes Seitenband, 2 volarer Theil des Kapselbandes (volares Band der Vorderfusswurzel) zum grössten Theil fortgeschnitten, 3 volares schiefes Band, 4 mediales volares Band des radialen und des zweiten und dritten Carpalknochens, 5 laterales volares Band des ulnaren und des dritten und vierten Carpalknochens, 6 distales Band des accessorischen Carpalknochens, 7 erster Carpalknochen (durch Entfernen des medialen Seitenbandes freigelegt).



Figur 52. Bänder der linken Vorderfusswurzel des Pferdes von der lateralen Fläche gesehen. 1 Laterales langes Seitenband, 2 laterales proximales kurzes Seitenband, 3 proximales Band des accessorischen Carpalknochens, 4 Querband des ulnaren und accessorischen Carpalknochens, 5 dorsaler Schenkel des distalen Bandes des accessorischen Carpalknochens, 6 volarer Schenkel desselben Bandes, 7 sogenanntes Kniebogenband, aufgeschnitten und volarwärts gezogen.

Zwischenreihenbänder.

1. **An der lateralen Fläche der Vorderfusswurzel.** a) Das laterale proximale kurze Seitenband, *Lig. collaterale ulnare superius breve* (Fig. 52, 2), verläuft zwischen dem lateralen Bandhöcker der Speiche und Cu; b) das ulnare distale kurze Seitenband, *Lig. collaterale ulnare inferius breve* (Fig. 50, 9) entspringt an C4 und endet am Köpfchen

des lateralen Griffelbeins. Beide Bänder sind mit dem ulnaren langen Seitenbande innig verbunden; noch schwieriger lässt sich von dem letzteren ein kurzes Seitenband zwischen Cu und C4 deutlich trennen. c) Das proximale Band des accessorischen Vorderfusswurzelknochens, *Lig. superius radii et ossis carpi accessorii* (Fig. 52, 3), verläuft zwischen den lateralen Flächen der Gelenkrolle der Speiche und des Ca, wo es dorsal von der Sehnenrinne des letzteren endet. d) Das distale Band des accessorischen Vorderfusswurzelknochens, *Lig. inferius ossis carpi accessorii* (Fig. 51, 6), ist zweischenkelig (Fig. 52, 5 u. 6) und geht vom distalen Rande des Ca zu C4 und zum Köpfchen des lateralen Griffelbeins.

2. **An der medialen Fläche der Vorderfusswurzel.** a) Das radiale proximale kurze Seitenband, *Lig. collaterale radiale superius breve*, und b) das radiale distale kurze Seitenband, *Lig. collaterale radiale inferius breve*, verhalten sich entsprechend den ulnaren kurzen Seitenbändern. Ein kurzes Seitenband zwischen Cr und C2 lässt sich nur künstlich darstellen.

3. **An der dorsalen Fläche der Vorderfusswurzel.** Dorsale Bänder zwischen Vorarm und der Vorarmreihe, sowie zwischen der letzteren und der Mittelfussreihe fehlen den Einhufern. Dagegen laufen zwei schwache Bandzüge — dorsale schiefe Bänder des dritten Carpalknochens und des Mittelfusses, *Lig. dorsalia obliqua carpeo-metacarpea* (Fig. 50, 7 u. 8) — vom C3 schräg lateralwärts zum Hauptmittelfussknochen.

4. **An der volaren Fläche der Vorderfusswurzel.** a) Das volare schiefe Band, *Lig. volare obliquum* (Fig. 51, 3), ist stark, rundlich und fast ganz von der Synovialhaut überzogen; es entspringt über der Grenze zwischen dem mittleren und lateralen Theil der Gelenkrolle der Speiche, verläuft schräg ab- und medialwärts und endet an der volaren Fläche von Cr. b) Das mediale und c) das laterale volare Band des radialen und des zweiten und dritten bezw. des ulnaren und des dritten und vierten Carpalknochens, *Lig. volare ossis carpi radialis et ossis carpalis secundi et tertii* (Fig. 51, 4) bezw. *ossis carpi ulnaris et ossis carpalis tertii et quarti* (Fig. 51, 5). Beide Bänder, von denen das mediale stärker ist, verlaufen an der volaren Fläche, in die Verstärkungsschicht des Kapselbandes eingeschlossen, zwischen den in der Bezeichnung genannten Knochen.

5. Das radiale und ulnare innere Band, *Lig. carpeo-metacarpeum internum radiale et ulnare*, sind kurz und verlaufen zwischen den Bandgruben der distalen Flächen von C2 und C3 bezw. C3 und C4 und den Bandgruben zwischen den Gelenkflächen des Hauptmittelfussknochens und der beiden Griffelbeine.

Zwischenknochenbänder.

Alle Knochen der Vorarm- und der Mittelfussreihe mit Ausnahme von Ca werden durch dorsale und durch innere Querbänder, *Lig. transversa dorsalia et intermedia*, verbunden. Die dorsalen Bänder (Fig. 50, 4 5 6) sind platt und überbrücken den Spalt zwischen den aneinandergrenzenden Knochen; die kräftigen, kurzen inneren Querbänder füllen den Raum zwischen den rauhen, einander zugewendeten Seitenflächen der Knochen fast vollständig aus. An der volaren Fläche verbindet ein volares Querband, *Lig. volare transversum ossis accessorii, ossis radialis et ossis intermedii carpi*, den accessorischen mit dem mittleren und ulnaren Carpalknochen, ebenso lateral ein Querband, *Lig. transversum ossis carpi ulnaris et accessorii* (Fig. 52, 4), Ca mit Cu.

An der dorsalen Fläche der Vorderfusswurzel finden sich bei allen Hausthieren, mit Ausnahme der Einhufer, folgende etwas elastische Zwischenreihenbänder:

1. Das dorsale schiefe Band der Speiche und des ulnaren Carpalknochens, *Lig. dorsale obliquum radii et ossis carpi ulnaris* (Fig. 53, 2); dasselbe geht von dem distalen Ende der Speiche schräg zehen- und lateralwärts und endet an der dorsalen Fläche des ulnaren Carpalknochens, nahe dem medialen Rand des letzteren.

2. Das dorsale schiefe Band des radialen und des vierten Carpalknochens, *Lig. dorsale obliquum ossis carpi radialis et ossis carpalis quarti* (Fig. 53, 1) ist dem vorigen ähnlich, jedoch etwas schwächer, und verläuft von der dorsalen Fläche des Cr, wo es nahe dem lateralen Rand desselben entspringt, zehen- und lateralwärts zur dorsalen Fläche von C4, wo es nahe dem medialen Rand des letzteren endet.

Bei den Wiederkäuern ist das laterale lange Seitenband schwach; die kurzen Seitenbänder setzen sich deutlicher als beim Pferd von den entsprechenden langen Seitenbändern ab. Ca verbindet sich durch ein Band auch mit dem distalen Ende des Ellenbogenbeins (Fig. 53, 10). Bei dem Mangel des C2 fehlen die Bänder zwischen demselben und C3. Die volaren Bänder zwischen Cr bezw. Cu und C3 bezw. C4 sind nicht deutlich von der Verstärkungsschicht des Kapselbandes an der

volaren Fläche der Vorderfusswurzel abgesetzt; dagegen verbinden sich Cu durch ein starkes, volares, schiefes, C3 und C4 durch ein plattes, breites, volares, gerades Band mit dem Mittelfuss.

Bei dem Schwein verhalten sich die Bänder der Vorderfusswurzel im Allgemeinen ähnlich wie bei den Wiederkäuern, es finden sich jedoch noch zahlreichere Zwischenreihenbänder.

Bei den Fleischfressern sind die langen Seitenbänder schwach, die Zwischenreihenbänder in noch grösserer Zahl als bei dem Schwein vorhanden. Die Zahl der Zwischenknochenbänder wird durch das Fehlen von Ci verringert, dafür finden sich besondere Bänder des C1 und der an der volaren Fläche der Vorderfusswurzel gelegenen Sesambeine.

Die Knochen der Vorderfusswurzel bilden mit dem Vorarm, dem Vordermittelfuss und unter sich ein komplicirtes Gelenk — Vorderfusswurzel-, Vorderkniegelenk oder Carpalgelenk —, welches dem Handgelenk des Menschen entspricht und in folgende drei Abschnitte zerfällt:

1. Gelenk zwischen dem Vorarm und der proximalen Reihe der Vorderfusswurzelknochen — Vorarm-Fusswurzelgelenk, *Articulatio antibracheo-carpalis.*

2. Gelenk zwischen der proximalen und distalen Reihe der Vorderfusswurzelknochen — Zwischenreihengelenk, *Articulatio intercarpea.*

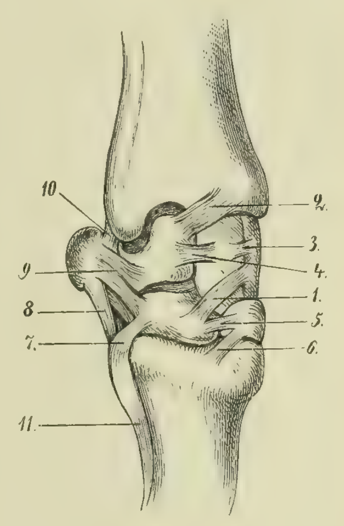
3. Gelenk zwischen der distalen Reihe der Vorderfusswurzelknochen und dem Vordermittelfuss — Vordermittelfussgelenk, *Articulatio metacarpeo-carpalis.*

Die beiden ersten sind nicht ganz vollkommene Wechselgelenke, in denen ausser den Bewegungen der Beugung und Streckung auch sehr geringe Seitwärts- und Drehbewegungen, letztere jedoch nur in der Beugestellung der Extremitätenspitze stattfinden können. Die betreffenden Gelenke haben bei vollkommen senkrechtem Stand des Mittelfusses das Maximum ihrer Streckung erlangt, eine Bewegung über diese senkrechte Linie dorsalwärts hinaus wird durch die Straffheit der Bänder an der volaren Fläche der Vorderfusswurzel, namentlich durch das starke volare schiefe Band vollständig verhindert. Die Bewegungen in dem Vorarm-Fusswurzelgelenk erfolgen um eine Drehaxe, welche quer von einem Bandhöcker des Vorarms zu dem der entgegengesetzten Seite geht, und sind ausgiebiger als die Bewegungen in dem Zwischenreihen-Wechselgelenk.

Die geringe Geräumigkeit des Kapselbandes, die zahlreichen Bänder an der dorsalen und volaren Fläche des Gelenkes und die inneren Zwischenreihenbänder, ferner die ebene Beschaffenheit der einander zugekehrten Gelenkflächen machen die Verbindung zwischen den Knochen der distalen Reihe und dem Vordermittelfuss zu einem straffen Gelenk, dessen Beweglichkeit bei allen Thieren mit Ausnahme der Fleischfresser fast gleich Null ist.

Die einzelnen Knochen der Vorarmreihe können sich derartig etwas aneinander verschieben, dass die proximalen und distalen Gelenkflächen nicht mehr in demselben Niveau liegen. Aehnliche Verschiebungen der in der Mittelfussreihe liegenden Knochen werden durch die straffe Verbindung der letzteren mit dem Vordermittelfuss auf ein äusserst geringes Mass beschränkt.

Die bei den übrigen Hausthieren vorhandenen dorsalen schiefen Bänder zwischen dem Vorarm und der



Figur 53. Bänder der rechten Vorderfusswurzel des Rindes von der dorsalen und etwas von der lateralen Fläche gesehen, das laterale lange Seitenband ist entfernt.

1 Dorsales schiefes Band des radialen und des vierten Carpalbeins, 2 dorsales schiefes Band der Speiche und des ulnaren Carpalbeins, 3 dorsales Querband des radialen und mittleren Carpalknochens, 4 dorsales Querband des mittleren und ulnaren Carpalknochens, 5 dorsales Querband des dritten und vierten Carpalknochens, 6 dorsales schiefes Band des dritten Carpalknochens und Mittelfusses, 7 laterales kurzes Seitenband des vierten Carpalknochens und des lateralen Griffelbeins, 8 distales Band des accessorischen Carpalknochens, 9 Querband des accessorischen und ulnaren Carpalknochens, 10 Band des Ellenbogenbeins und des accessorischen Carpalknochens, 11 Zwischenknochen- und distales Band des lateralen Griffelbeins.

proximalen und zwischen dieser und der distalen Reihe würden die Beugung in erheblicher Weise beschränken, wenn diese Bänder nicht eine elastische Beschaffenheit besässen. Bei den Wiederkäuern und Schweinen erhält die Verschiebung der Knochen der Vorarmreihe untereinander durch den bedeutenderen Umfang der seitlichen Gelenkflächen eine grössere Ausgiebigkeit. Bei den Fleischfressern gestattet die Vorderfusswurzel Seitwärts- und Drehbewegungen in stärkerem Masse als bei den übrigen Hausthieren.

5. Verbindung der Vordermittelfussknochen untereinander.

Die kleinen Gelenkflächen, welche sich zwischen Haupt- und Nebenmittelfussknochen befinden, werden in das Kapselband des Mittelfussgelenkes eingeschlossen. Die Griffelbeine verbinden sich mit dem Hauptmittelfussknochen durch die aus kurzen Fasern bestehenden **Zwischenknochenbänder**, *Lig. interossea metacarpi*, welche sich an die rauhen, einander berührenden Flächen der betreffenden Knochen befestigen, jede Beweglichkeit der letzteren untereinander unmöglich machen und im vorrückenden Alter meist vollständig verknöchern.

Bei den Wiederkäuern gestattet das Zwischenknochenband (Fig. 58, 11) geringe Verschiebungen des lateralen Griffelbeins, welches ausserdem durch ein starkes laterales kurzes Seitenband (Fig. 53, 7) mit C4 und durch ein distales über die Spitze des Knochens hinausgehendes Band (Fig. 53, 11) mit dem Mittelfussknochen verbunden ist. Zwischen den Mittelfussknochen der beiden wahren Zehen des Schweins bezw. der zweiten bis fünften Zehe der Fleischfresser verlaufen Bandfasern, welche die Bewegungen der Mittelfussknochen aneinander nicht verhindern.

6. Verbindung des Vordermittelfusses und des ersten Zehengliedes.

Das Gelenk zwischen dem Vordermittelfuss und dem ersten Zehenglied — erstes Zehen-, Fessel- oder Köthengelenk, *Articulatio metacarpeo-phalangea*, — wird von der Gelenkrolle des ersteren und der Gelenkvertiefung gebildet, zu deren Herstellung die proximale Gelenkfläche des ersten Zehengliedes und die Gelenkfläche der Sesambeine des Fesselgelenkes beiträgt. Es ist ein fast vollkommenes Wechselgelenk, dessen Drehaxe quer durch die Gelenkrolle geht; sehr schwache Seitwärtsbewegungen sind nur ausführbar, so lange sich das erste Zehenglied in der extremsten Beugung befindet.

1. Das **Kapselband,** *Lig. capsulare phalangis primae,* befestigt sich an den Rand der Gelenkflächen des Mittelfusses, des ersten Zehengliedes und der beiden Sesambeine, es bildet volar eine Ausbuchtung, welche sich zwischen dem M. interosseus medius und der volaren Fläche des Mittelfusses ziemlich weit carpalwärts erstreckt. An dieser Ausbuchtung ist das Kapselband nur dünn, dorsal und an beiden Seiten wird es durch fibröse Faserzüge verstärkt; es verbindet sich dorsal innig mit der Sehne des M. extensor digitorum communis; zwischen letzterer und dem Kapselband liegt ein kleiner Schleimbeutel.

2. Das **laterale** oder **ulnare Seitenband**, *Lig. collaterale ulnare phalangis primae,* und

3. das **mediale** oder **radiale Seitenband**, *Lig. collaterale radiale phalangis primae,* (Fig. 54, 2).

Beide hängen fest mit dem Kapselband zusammen und bestehen aus zwei innig miteinander verbundenen Schichten, aus einer oberflächlichen, schwächeren, von der dorsalen Fläche des Mittelfusses zur dorsalen Fläche des ersten Zehengliedes verlaufenden, und aus einer stärkeren, kürzeren, tiefen Schicht, welche von der Bandgrube an der Gelenkrolle des Mittelfusses zum entsprechenden Bandhöcker des ersten Zehengliedes geht.

Speciell zur Befestigung der Sesambeine dienen folgende Bänder:

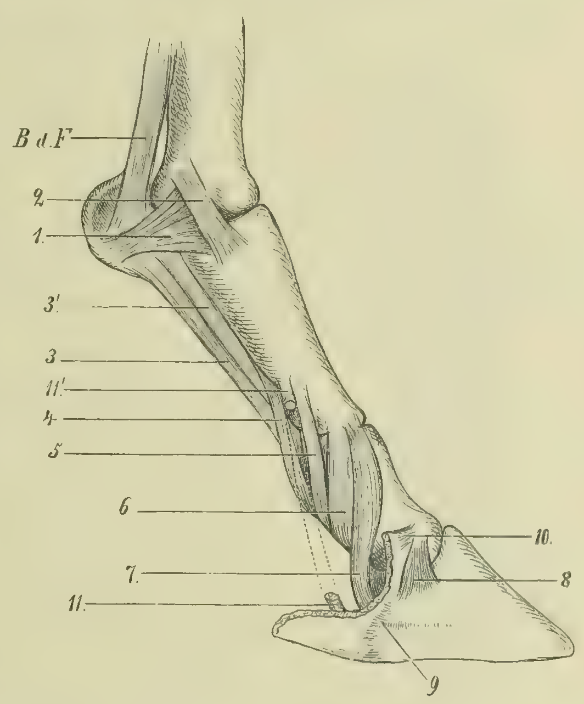
4. Das **Zwischengleichbeinband**, *Lig. ossium sesamoideorum transversum*, Querband der Sesambeine (Fig. 55, 1.), besteht aus einem festen, knorpeligen Gewebe, welches nicht nur den Raum zwischen beiden Sesambeinen ausfüllt, sondern letztere auch carpalwärts überragt und eine eirunde, an der volaren Fläche ausgehöhlte Bandscheibe bildet, auf welcher die Beugesehnen der Zehe gleiten.

5. Das **laterale** oder **ulnare Seitenband der Sesambeine**, *Lig. collaterale ossium sesamoideorum externum*, und

6. Das **mediale** oder **radiale Seitenband der Sesambeine**, *Lig. collaterale ossium sesamoideorum internum* (Fig. 54, 1, Fig. 55, 2, 2′).

Beide sind kurz und verschmelzen äusserlich mit dem sie bedeckenden Theil des M. interosseus medius; sie entspringen an der lateralen Fläche beider Sesambeine, sind dorsalwärts gerichtet und theilen sich in zwei Schenkel, von denen der eine in der entsprechenden Bandgrube der Gelenkrolle des Mittelfusses, der andere am Bandhöcker des ersten Zehengliedes endet.

7. Das **distale Gleichbeinband**, *Lig. volare rectum ossium sesamoideorum*, ist sehr stark und besteht aus zwei Seitenschenkeln (Fig. 54 u. 55, 3′) und einem mittleren Schenkel (Fig. 54 u. 55, 3, Fig. 56, 6). Die Seitenschenkel verlaufen zwischen der Basis des lateralen bezw. medialen Sesambeins und der volaren Fläche des ersten Zehengliedes, sie bilden zusammen ein den rauhen Stellen an der letzteren entsprechendes, mit der Spitze hufwärts gerichtetes Dreieck. Der mittlere Schenkel ist der längste, entspringt von der Basis beider Sesambeine, bedeckt zum Theil die Seitenschenkel, von welchen er Verstärkungsfasern erhält und

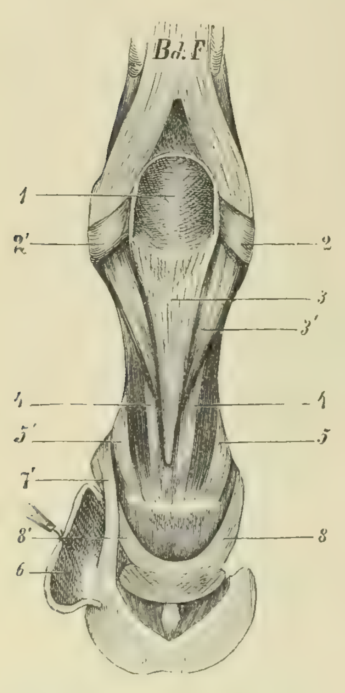


Figur 54. Bänder des Mittelfusses und des ersten Zehengliedes und der Zehenglieder untereinander bei dem Pferd, von der medialen Seite gesehen.

B. d. F. Beuger des Fesselbeins, M. interosseus medius, 1 mediales Seitenband der Sesambeine, 2 mediales Seitenband des Mittelfusses und ersten Zehengliedes, 3 mittlerer, 3′ seitlicher Schenkel des distalen Gleichbeinbandes, 4 mittleres volares Band des ersten und zweiten Zehengliedes, 5 seitliches volares Band des ersten und zweiten Zehengliedes, 6 mediales Seitenband des ersten und zweiten Zehengliedes, 7 Aufhängeband des Strahlbeins, 8 mediales Seitenband des zweiten und dritten Zehengliedes, 9 Hufknorpel-Hufbeinband, 10 Hufknorpel-Kronenbeinband, 11 und 11′ Anheftung des Hufknorpel-Fesselbeinbandes, dessen Verlauf durch die punktirten Linien angedeutet wird. Der Hufbeinknorpel ist zum grossen Theil abgeschnitten.

endet an der Kronenbeinlehne, wo er mit den beiden Anheftungen der Sehne des M. flexor digitorum sublimis verschmilzt.

8. Die **gekreuzten Bänder der Sesambeine**, *Lig. cruciata ossium sesamoideorum,* werden von den beiden Seitenschenkeln des vorigen Bandes bedeckt und bestehen aus zwei sich kreuzenden, glatten, glänzenden Bandplatten, welche von der Basis jedes Sesambeins entspringen und an dem Bandhöcker der entgegengesetzten Seite des ersten Zehengliedes enden.



Figur 55. Dieselben Bänder wie Fig. 54 von der volaren Seite gesehen.

B. d. F. Beuger des Fesselbeins, M. interosseus medius, 1 Zwischengleichbeinband, 2 2' laterales und mediales Seitenband der Sesambeine, 3 mittlerer, 3' seitlicher Schenkel des distalen Gleichbeinbandes, 4 4' laterales und mediales volares mittleres Band des ersten und zweiten Zehengliedes, 5 5' laterales und mediales volares seitliches Band des ersten und zweiten Zehengliedes, 6 Hufbeinknorpel (zurückgezogen), 7 Hufknorpel-Fesselbeinband, 8 8' Aufhängeband des Strahlbeins.

9. Als **oberes Band der Sesambeine**, Spannband oder Aufhängeband der Sesambeine, wird häufig der fast ganz sehnige, nur sparsame Muskelfasern enthaltende Beuger des Fesselbeins, *M. interosseus medius,* — siehe diesen — bezeichnet (Fig. 54 u. 55, B. d. F., Fig. 56, 3).

Bei den Wiederkäuern stehen die für jede Gelenkrolle des Mittelfusses bestimmten Abtheilungen des Kapselbandes untereinander in Verbindung. Das äussere Seitenband der medialen und der lateralen Zehe verlaufen wie das laterale und mediale Seitenband des Pferdes. In dem Spalt zwischen den beiden Gelenkrollen entspringt das starke **Zwischenzehenband;** dasselbe theilt sich in zwei Schenkel, welche an den einander zugekehrten Flächen beider ersten Zehenglieder enden und das Auseinanderweichen der Zehen beschränken. Das distale Band der Sesambeine fehlt. Das Querband verbindet auch die Bandscheiben, welche die Sesambeine der medialen und der lateralen Zehe umgeben.

Die Verbindung des Vordermittelfusses und ersten Zehengliedes bei dem Schwein unterscheidet sich von der entsprechenden bei den Wiederkäuern hauptsächlich dadurch, dass vier gesonderte Kapselbänder vorhanden sind, und dass jede Afterzehe nur ein laterales bezw. mediales Seitenband besitzt.

Bei den Fleischfressern finden sich an jedem Gelenk der Mittelfussknochen und ersten Zehenglieder ein Kapselband und zwei Seitenbänder; das distale Band der Sesambeine fehlt.

7. Verbindung des ersten und zweiten Zehengliedes.

Das erste Zehenglied verbindet sich mit dem zweiten zu einem Wechselgelenk — Kronengelenk, zweites Zehengelenk, *Articulatio interphalangea s. phalangis secundae,* —, welches fast nur die Bewegung der Streckung und Beugung zulässt; die Drehaxe geht quer durch die Gelenkrolle des ersten Zehengliedes; äusserst schwache Seitwärtsbewegungen sind in der Beugestellung möglich.

1. Das **Kapselband**, *Lig. capsulare phalangis secundae,* befestigt sich an die Ränder der Gelenkrolle des ersten und der Gelenkvertiefung des zweiten Zehengliedes. Es ist volar, wo es sich mit den Beugesehnen verbindet, dünn und locker,

dorsal und an den beiden Seiten dagegen straff und dicker und hängt innig mit den Seitenbändern und mit der Strecksehne zusammen.

2. Das **mediale** und **laterale Seitenband**, *Lig. collaterale radiale et ulnare phalangis secundae*, (Fig. 54, 6). Beide sind kurz, jedoch ziemlich stark und mit den Aufhängebändern des Strahlbeins verschmolzen. Sie entspringen von der Bandgrube und dem über derselben befindlichen Bandhöcker an jeder Seite des ersten Zehengliedes, und enden an dem entsprechenden Bandhöcker des zweiten Zehengliedes.

3. Die **volaren Bänder**, *Lig. volaria phalangis secundae*, verhindern Bewegungen, bei denen das zweite Zehenglied mit dem ersten dorsalwärts einen stumpfen Winkel bilden würde. Man unterscheidet die beiden mittleren (Fig. 54, 4, Fig. 55, 4, 4') und die beiden seitlichen (Fig. 54, 5, Fig, 55, 5, 5') volaren Bänder. Die beiden mittleren entspringen von der volaren Fläche, etwa in der Mitte des ersten Zehengliedes, begleiten die Seitenränder des mittleren Schenkels vom distalen Gleichbeinband und enden neben der Anheftung des letzteren und mit demselben verschmelzend an der Kronenbeinlehne. Die beiden seitlichen volaren Bänder entspringen vom entsprechenden Rand des ersten Zehengliedes, begleiten, an letzterem verlaufend, die Sehne des M. flexor digitorum sublimis und enden mit derselben verschmelzend am entsprechenden Bandhöcker des zweiten Zehengliedes.

Bei den Wiederkäuern verbindet sich das erste Zehenglied jeder Zehe mit dem zweiten durch ein Kapselband, durch zwei Seitenbänder und durch ein volares Band. Letzteres hat seine Lage unmittelbar neben den im Klauenspalte verlaufenden Seitenbändern. Ausserdem verlaufen Bandfasern zwischen den dem Klauenspalt zugewendeten Flächen der zweiten Glieder, dieselben beschränken das Auseinanderweichen der Zehen.

Die Verbindung des ersten und zweiten Zehengliedes der beiden mittleren Zehen des Schweins verhält sich im Wesentlichen wie bei den Wiederkäuern. Ebenso verbinden sich dieselben Glieder an den Afterzehen durch ein Kapselband und durch undeutlich von dem letzteren sich absetzende Seitenbänder.

Bei den Fleischfressern wird die Verbindung des ersten und zweiten Gliedes jeder Zehe durch ein Kapselband und durch zwei Seitenbänder hergestellt.

8. Verbindung des zweiten und dritten Zehengliedes.

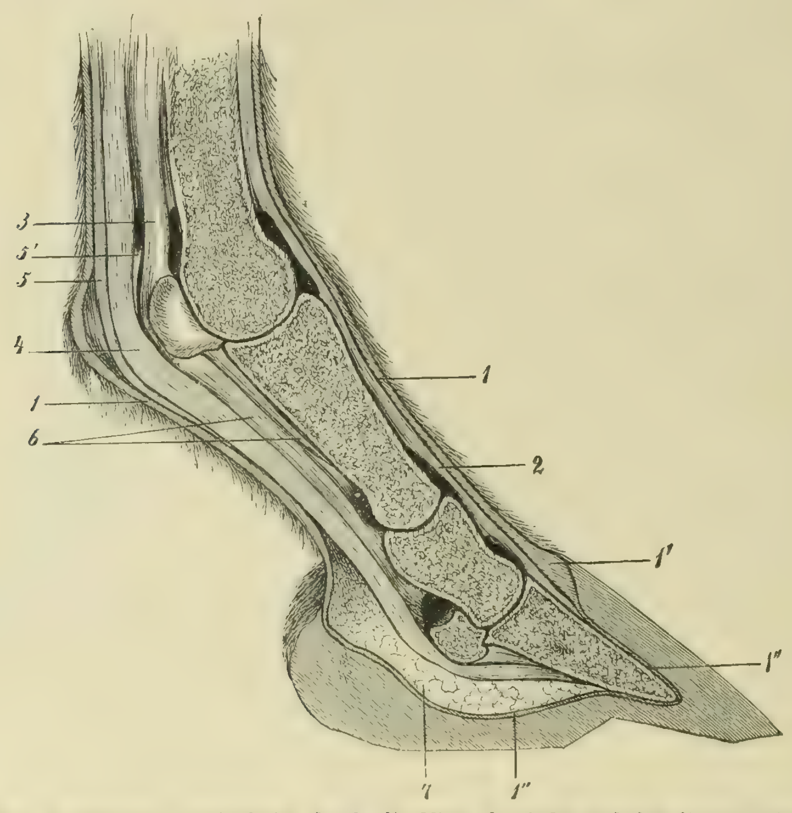
Das zweite und dritte Zehenglied verbindet sich zu einem Wechselgelenk — Hufgelenk, drittes Zehengelenk, *Articulatio phalangis tertiae*, —, dessen Beweglichkeit nur gering ist und dessen Drehaxe quer durch die Gelenkrolle des zweiten Zehengliedes läuft.

1. Das **Kapselband**, *Lig. capsulare phalangis tertiae*, befestigt sich an den Rand der Gelenkrolle des zweiten Zehengliedes und der von dem dritten Zehenglied und dem Strahlbein gebildeten Gelenkvertiefung. Ausserdem geht das Kapselband von dem volaren Rand des dritten Zehengliedes zum konvexen Rand des Strahlbeins und wird an dieser Stelle durch starke Faserzüge verstärkt, welche als ein besonderes Band — Strahlhufbeinband — beschrieben worden sind. Das Kapselband ist dorsal, wo es sich innig mit der Strecksehne, und an den Seiten, wo es sich fest mit den Seitenbändern des dritten Zehengliedes verbindet, kurz und stark; volar bildet es eine dünnhäutige lockere Ausbuchtung, welche sich an der volaren Fläche des zweiten Zehengliedes weit fesselwärts erstreckt und mit der Beugesehne innig verbunden ist.

2. Das **laterale** oder **ulnare Seitenband**, *Lig. collaterale ulnare phalangis tertiae*, und

3. Das **mediale** oder **radiale Seitenband**, *Lig. collaterale radiale phalangis tertiae*, (Fig. 54, 8).

Beide Bänder sind kurz und stark, entspringen in den Bandgruben des zweiten Zehengliedes, gehen, etwas breiter werdend, hufwärts, enden in den Bandgruben des dritten Zehengliedes und verschmelzen mit dem Hufbeinknorpel.



Figur 56. Senkrechter Durchschnitt durch die Mitte der Zehe und des distalen Theils des Mittelfusses des Pferdes.

1 Haut, 1' Fleischkrone, 1" Hufledehaut, 2 Sehne des M. extensor digitorum communis, 3 M. interosseus medius, 4 Sehne des M. flexor digitorum profundus, 5 Sehne des M. flexor digitorum sublimis, 5' Ring derselben, 6 distales Gleichbeinband, mittlerer und seitlicher Schenkel desselben, 7 Strahlkissen.

Die dunkel gehaltenen Stellen um die Gelenke deuten den Umfang der Kapselbandhöhlen an.

4. Das **laterale** und **mediale Aufhängeband** oder **Seitenband des Strahlbeins**, *Lig. collaterale ulnare et radiale ossis sesamoidei inferioris*) — Strahlfesselbeinbänder (Fig. 54, 7, Fig. 55, 8, 8'). — Sie sind stark, entspringen als ein fortlaufender Strang von Bandfasern an dem ganzen proximalen Rand des Strahlbeins, laufen von beiden Enden des letzteren schräg fessel- und dorsalwärts über die Seitenränder des zweiten Zehengliedes, an welchen sie sich anheften, hinweg, verschmelzen mit den entsprechenden Seitenbändern des ersten und zweiten und enden an der dorsalen Fläche an und über dem distalen Bandhöcker des ersten Zehengliedes.

5. Von den beiden Enden des Strahlbeins verlaufen kurze, starke Bandfasern

— das **laterale** und **mediale Hufknorpel-Strahlbeinband** — zu dem Hufbeinknorpel und dem Hufbeinast derselben Seite.

Bei den Wiederkäuern finden sich am Gelenk des zweiten und dritten Zehengliedes ausser den Kapsel- und Seitenbändern bezw. den schwachen Aufhängebändern der Strahlbeine noch an jeder Zehe ein inneres und ein äusseres Fessel-Klauenbeinband und die gekreuzten Zwischenklauenbänder. Die inneren Fessel-Klauenbeinbänder — interdigitale Seitenbänder — sind stark, verlaufen zwischen der medialen Bandgrube am distalen Ende des ersten Zehengliedes und dem entsprechenden Rand der Gelenkfläche des Klauenbeins; sie werden durch einen von der Bandgrube des zweiten Zehengliedes entspringenden Schenkel verstärkt. Die äusseren Fessel-Klauenbeinbänder sind dünner, verlaufen an der lateralen Seite ähnlich wie die zuerst genannten an der inneren und verbreitern sich gegen das distale Ende. Die gekreuzten Zwischenklauenbänder — Querbänder der Zehe — sind stark und beschränken das Auseinanderweichen der beiden Zehen. Sie entspringen vom lateralen Bandhöcker am proximalen Ende des zweiten Zehengliedes, laufen schräg klauenwärts über die Sehne des tiefen Zehenbeugers zum Zehenspalt, wo sie sich gegenseitig durchkreuzen und miteinander verschmelzen und enden an dem Ende des Strahlbeins, welches dem Klauenspalt zugewendet ist, und an dem diesem Ende benachbarten Theil des Klauenbeins der anderen Zehe.

Die Afterklauen werden durch eine sehnige Ausbreitung, welche von der Vorderfusswurzel an die Beugesehnen umhüllt und bei dem Rind ausserdem jederseits durch einen starken Bandstrang in der Lage erhalten. Letzterer läuft von jeder Afterklaue klauenwärts und endet am Ende der Strahlbeine und neben denselben am Klauenbein.

Bei dem Schwein verhalten sich die Bänder des zweiten und dritten Zehengliedes der wahren Zehen im Wesentlichen wie bei den Wiederkäuern. Von den Afterzehen, deren Bänder sehr verkümmert sind, geht ein aus starken, sich kreuzenden Zügen bestehender Bandapparat aus, welcher die beiden Afterzehen unter sich und mit den wahren Zehen verbindet.

Das zweite und dritte Zehenglied wird bei den Fleischfressern an jeder Zehe durch ein Kapselband und durch zwei Seitenbänder verbunden. Ausserdem finden sich an jeder Zehe zwei dorsale, gelbe, elastische Bänder, welche von den Seitenflächen des zweiten zu denen des dritten Zehengliedes verlaufen und das letztere so aufrichten, dass es mit seiner Spitze den Boden nicht berührt. Bei der Katze kann das dritte Zehenglied so weit zurückgezogen werden, dass es sich vollständig an die laterale Seite des zweiten Gliedes derselben Zehe anlegt. Das Wechselgelenk zwischen der zweiten und dritten Zehe ist wegen der dorsalen elastischen Bänder ein federndes.

IV. Knochen der Beckengliedmassen.

Bei allen Haussäugethieren wird der vollständige und dorsalwärts durch das Kreuzbein geschlossene **Aufhängegürtel** der Beckengliedmassen durch die S. 60 bis 67 bereits abgehandelten **beiden Beckenbeine** hergestellt, welche die Beckengliedmassen unter sich und mit der Wirbelsäule so in Skeletverbindung setzen, dass der von denselben ausgehende Impuls, welcher den Körper bei der Lokomotion fortschiebt, ohne Kraftverlust auf den Rumpf übertragen werden kann.

Die **Extremitätensäule** und die **Extremitätenspitze** der Beckengliedmassen bestehen aus ebensovielen Knochenreihen, wie die der Schultergliedmassen. Dem Armbein entspricht das Oberschenkelbein, den beiden Vorarmknochen entsprechen die beiden Unterschenkelknochen, den Vorderfusswurzel- die Hinterfusswurzelknochen, die zehenwärts von den letzteren gelegenen Knochen sind auch in der Form den entsprechenden der Schultergliedmassen sehr ähnlich. Ausser den bisher genannten findet sich an jeder Beckengliedmasse ein Sesambein — die Kniescheibe —, welches das Oberschenkel-Unterschenkelgelenk vervollständigt, als Analogon des Ellenbogenhöckers der Schultergliedmasse angesehen und, insofern als dasselbe auf einer Rolle des Oberschenkelbeins gleitet, zur proximalen Reihe der Extremitätensäule gerechnet werden kann. Sämmtliche Knochenreihen der Beckengliedmassen bilden Winkel mit den rumpf- und bodenwärts von denselben gelegenen.

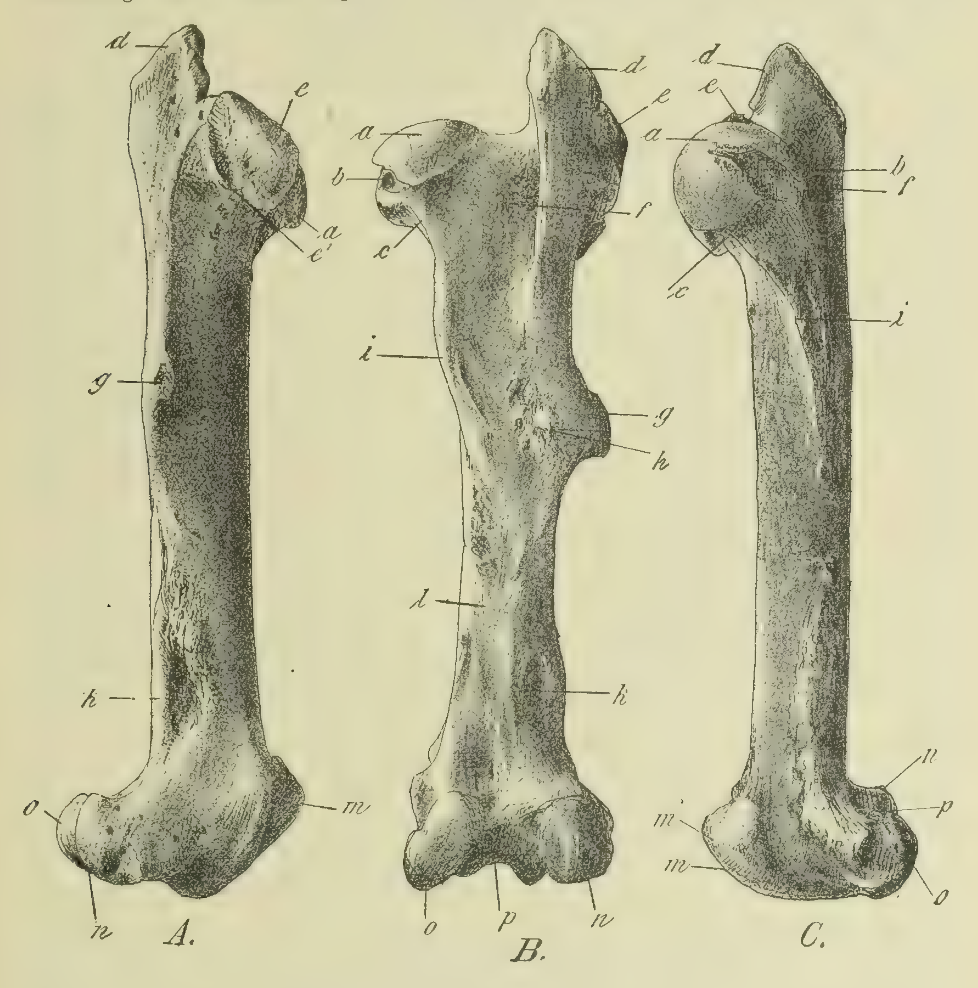
1. Die Extremitätensäule.

A. Das Oberschenkelbein.

Das **Oberschenkelbein**, *Femur*, (Fig. 57, 58 u. 59) — Backbein — der stärkste Röhrenknochen des Skelets, ist die Grundlage des Oberschenkels und bildet die proximale Reihe der Extremitätensäule. Dasselbe liegt schräg vor- und abwärts und verbindet sich mit den Beckenbeinen unter einem rechten oder wenig grösseren Winkel zu einem freien Gelenk, mit dem Unterschenkelbein unter einem Winkel von etwa 110—115 Grad zu einem unvollkommenen Wechselgelenk. Das Oberschenkelbein wird in das Mittelstück, in das proximale und distale Endstück eingetheilt.

Das **Mittelstück** oder der Körper ist rumpfwärts breiter als kniewärts, namentlich macht sich der Unterschied in der Breite an der hinteren, fast ebenen, zum grössten Theil rauhen Fläche bemerklich, welche am distalen Drittel eine glatte, seichte, schräg knie- und lateralwärts verlaufende Rinne für die grossen Schenkelgefässe (Fig. 58. 1) enthält; rumpfwärts von derselben befindet sich nahe dem medialen Rand ein Ernährungsloch. Die vordere und die beiden Seitenflächen bilden eine zusammenhängende, glatte Wölbung. Am proximalen Drittel des lateralen Randes

der hinteren Fläche springt ein starker, dreieckiger Fortsatz — **der dritte laterale Umdreher**, *Trochanter tertius*, (Fig. 57 u. 58, g) — lateralwärts vor, welcher becken- und kniewärts in einen rauhen Kamm bezw. in eine rauhe Linie, *Labium externum*, übergeht. Im distalen Drittel findet sich an der Grenze zwischen der hinteren und lateralen Fläche eine tiefe, rauhe Grube, *Fossa plantaris*, (Fig. 57 u. 58, k) für die Anheftung des M. flexor digitorum pedis sublimis, deren rauhe Ränder den Mm.



Rechtes Oberschenkelbein des Pferdes.

Figur 57. A. Von der lateralen Fläche gesehen. Figur 58. B. Von der Kniekehlenfläche gesehen. Figur 59. C. Von der medialen Fläche gesehen.

a Gelenkkopf, b Grube desselben für die Anheftung des runden Bandes, c Hals des Gelenkkopfes, d oberer Umdreher, e mittlerer Umdreher, e′ Anheftungsstelle für die tiefe Portion des M. glutaeus medius, f Grube der Umdreher, g dritter Umdreher, h rauhe Stelle für die Anheftung einer Sehne des M. biceps femoris, i medialer Umdreher (Anheftung für die Beuger des Oberschenkelbeins), k Grube für die Anheftung der Sehne des M. flexor digitorum pedis sublimis, die rauhen Stellen am Rande der Grube bezeichnen die Anheftung der Mm. gastrocnemii, l Gefässrinne für die Schenkelarterie und Schenkelvene, m Kniegelenkrolle, m′ beulenartige Verdickung des medialen Rollkammes, n lateraler Knopffortsatz, o medialer Knopffortsatz, p Kniekehlenausschnitt.

gastrocnemii Anheftung gewähren. Eine rundliche, für die Anheftung einer Sehne des M. biceps femoris bestimmte Rauhigkeit ist an der hinteren Fläche im Niveau des dritten Umdrehers (Fig. 58, h) vorhanden. Am medialen Rand der hinteren Fläche findet sich gegenüber dem dritten Umdreher ein starker, rauher Muskelkamm — **medialer Umdreher**, *Trochanter minor*, (Fig. 58 u. 59, i) —, welcher schmal unter dem Gelenkkopf anfängt, dann breiter wird und in eine rauhe, den medialen Rand der hinteren Fläche fast bis zum distalen Ende begleitende Linie, *Labium internum*, übergeht.

An der medialen Seite des proximalen Endstücks liegt der halbkugelförmig gewölbte **Gelenkkopf**, *Caput femoris* (Fig. 58 u. 59, a), welcher medial eine tiefe, dreieckige, rauhe Grube, *Fovea capitis* (Fig. 58 u. 59, b), zur Anheftung des runden Bandes besitzt. Die als Hals des Gelenkkopfes (Fig. 58 u. 59, c) bezeichnete Einschnürung, welche den Gelenkkopf absetzt, macht sich nur undeutlich bemerklich. Lateral findet sich ein starker Fortsatz, *Trochanter major h.*, welcher durch einen Einschnitt in einen vorderen und hinteren Theil getrennt wird. Der hintere, schmälere jedoch höhere Theil — der **obere Umdreher** oder Rollhügel (Fig. 57, 58 u. 59, d) — hat eine kleinere, ausgehöhlte, glatte mediale und eine grössere, schwach gewölbte, rauhe laterale Fläche, sein hinterer Rand bildet einen etwas medianwärts gewendeten, wulstigen Kamm, der sich bis zum dritten Umdreher fortsetzt. Der vordere breitere Theil — der **mittlere Umdreher** oder Rollhügel (Fig. 57, 58 u. 59, e) — liegt mit seinem konvexen freien Rand in demselben Niveau mit dem Gelenkkopf, ist an der lateralen Fläche unter dem freien Rand überknorpelt, weiter kniewärts rauh, eine deutliche Knochennarbe am distalen Rand der überknorpelten Fläche bezeichnet die Anheftung der tiefen Partie des M. glutaeus medius (Fig. 57 e'). Die ausgehöhlte Fläche zwischen den beiden Abtheilungen des grossen Umdrehers und dem Gelenkkopf wird von mehreren Ernährungslöchern durchbohrt. Zwischen dem grossen und medialen Umdreher befindet sich an der hinteren Fläche die **Grube der Umdreher,** *Fossa trochanterica*, (Fig. 58 u. 59 f), welche namentlich in ihrem lateralen Theil stark ausgehöhlt ist.

An der Kniekehlenfläche des distalen Endstückes liegen die beiden stark gewölbten **Knopffortsätze**, *Condyli ossis femoris*, welche von den Gelenkflächen am proximalen Endstück des Unterschenkelbeins, resp. von den Aushöhlungen der halbmondförmigen Zwischenknorpel aufgenommen werden. Der **laterale Knopffortsatz,** (Fig. 57, 58 u. 59, n) ist etwas breiter als der **mediale** (Fig. 57, 58 u. 59, o), etwas schräger gerichtete, letzterer reicht weiter fusswärts herab. Zwischen beiden Knopffortsätzen, welche durch den **Kniekehlenausschnitt** (Fig. 58 u. 59, p) getrennt werden, liegt eine tiefe, rauhe Grube, *Fossa intercondyloidea posterior h.*; dieselbe enthält drei Bandgruben und mehrere Ernährungslöcher. An der von dieser Grube abgewendeten Fläche jedes Knopffortsatzes findet sich ein Bandhöcker, *Epicondylus*, an dem lateralen Knopffortsatz ausserdem eine rauhe Grube zur Anheftung der Sehne des M. poplitaeus. Vorn trägt das distale Endstück die etwas schräg gestellte **Kniegelenkrolle,** *Trochlea patellaris* (Fig. 57 u. 59, m), auf welcher die Kniescheibe gleitet. Die Gelenkrolle wird durch eine Vertiefung, Rollfurche, *Fovea patellaris*, in einen medialen breiteren, beckenwärts beulenartig verdickten (Fig. 59, m') und in einen lateralen, von einem schärferen Rand begrenzten Rollkamm getheilt. Beide Rollkämme gehen in die Gelenkfläche des entsprechenden Knopffortsatzes über. Zwischen dem lateralen

Knopffortsatz und der Gelenkrolle befindet sich eine rauhe, dreieckige, zur Anheftung des M. tibialis anticus bestimmte Grube.

Das Oberschenkelbein entwickelt sich aus vier Stücken, von denen je eines dem Mittel- und dem distalen Endstück, zwei dem proximalen Endstück angehören; mitunter ist noch ein fünfter Knochenkern für die Spitze des dritten Umdrehers vorhanden. Die Markhöhle des Mittelstückes ist gross. Die Balken der schwammigen Knochensubstanz verlaufen theils fächerförmig gegen den Gelenkkopf und durchkreuzen sich im Uebrigen mannigfaltig.

Die **Kniescheibe**, *Patella* s. *rotula*, Leiste, besteht zum grössten Theil aus schwammiger Knochensubstanz, welche von einer nur dünnen kompakten Knochenrinde umgeben wird. Die Vorderfläche ist rauh, gewölbt und von der Form eines verschobenen Vierecks, die hintere oder Gelenkfläche artikulirt mit der Rollfurche der Kniegelenkrolle des Oberschenkelbeins und wird durch eine fuss- und medianwärts verlaufende flache Erhöhung in zwei sich nach dem lateralen bezw. medialen Rand abschrägende Hälften getheilt. Zwischen beiden Flächen liegt die proximale rauhe, dreieckige Fläche — **Basis** der Kniescheibe —; dieselbe ist in der Mitte am breitesten und wird von dem proximalen Winkel der Kniescheibe überragt. Der laterale Winkel ist stumpf, an den medialen und an den Rand, welcher von demselben zum distalen Winkel, Spitze der Kniescheibe, *Apex patellae*, verläuft, befestigt sich ein starker, hakenförmig gekrümmter Ansatzknorpel (Fig. 69, 7), welcher die Gelenkfläche vergrössert, den medialen Rollkamm der Kniegelenkrolle umfasst und dazu beiträgt, die Kniescheibe in der Lage zu erhalten.

B. Die Knochen des Unterschenkels.

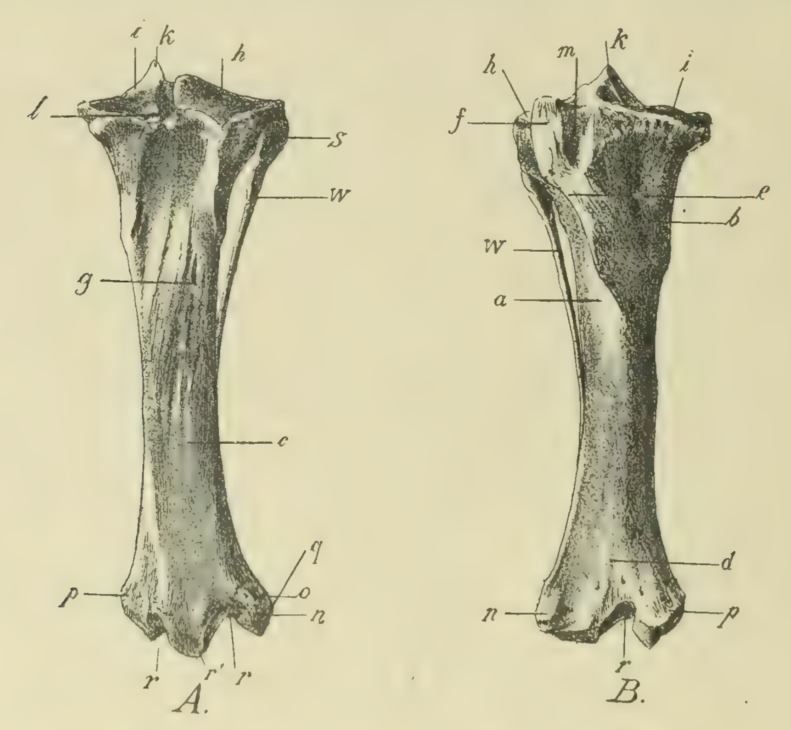
Die distale Reihe der Extremitätensäule bildet die Grundlage des **Unterschenkels**, *Crus*, und wird durch zwei Knochen, *Ossa cruris* (Fig. 60 u. 61), medial durch das Unterschenkelbein, lateral durch das Wadenbein gebildet; letzteres ist bei den Einhufern und Wiederkäuern nur in rudimentärem Zustande vorhanden.

a) Das **Unterschenkelbein**, *Tibia*, Schienbein, Keule, ist ein starker Röhrenknochen, welcher schräg ab- und rückwärts zwischen dem Oberschenkelbein und der Hinterfusswurzel liegt, sich mit dem ersteren zu einem unvollständigen, mit einem Knochen der Hinterfusswurzel dagegen zu einem wahren Wechselgelenk verbindet und in das Mittelstück, in das proximale und distale Endstück eingetheilt wird.

Das **Mittelstück** oder der Körper ist in seiner proximalen Hälfte dreikantig, in seiner distalen von vorn nach hinten zusammengedrückt. Die hintere fast ebene Beugefläche (Fig. 60, c) enthält rauhe Leisten; im proximalen Viertel findet sich lateral von der Mittellinie ein Ernährungsloch (Fig. 60, g). Die laterale (Fig. 61, a) und mediale Fläche (Fig. 61, b) der proximalen Hälfte des Körpers werden durch einen stark vorspringenden, schräg fuss- und medialwärts verlaufenden Kamm, die **Gräte** des Unterschenkelbeins, *Crista tibiae* (Fig. 61, e), von einander getrennt. Die mediale nicht von Muskeln bedeckte Fläche ist schwach gewölbt, die laterale ausgehöhlt und glatt. Beide Flächen werden fusswärts schmäler, verschmelzen etwa in der Mitte des Knochens und bilden die vordere oder Streckfläche (Fig. 61, d) der distalen Hälfte des Körpers. Die Seitenränder, welche die hintere Fläche

von der medialen und lateralen bezw. vorderen trennen, werden gegen das distale Ende flächenartig breit.

Das **proximale Endstück** ist der dickste und breiteste Theil des Unterschenkelbeins und trägt zwei Gelenkfortsätze — **Knorren des Unterschenkelbeins**, *Condyli tibiae* —, von denen der laterale (Fig. 60 u. 61, h) stärker vorspringt. Die Gelenkfläche des medialen Knorrens (Fig. 60 u. 61, i) liegt etwas tiefer, ist dreieckig und stärker ausgehöhlt als die des lateralen, welche fast viereckig erscheint. Zwischen beiden Knorren liegt der **Zahnfortsatz**, *Acclivitas intercondyloidea* s. *eminentia media* (Fig. 60 u. 61, k), auf dessen mediale Fläche sich die Gelenkfläche des medialen Knorrens fortsetzt. Zwischen beiden Knorren findet sich eine flache, rauhe



Rechtes Unterschenkelbein und Wadenbein des Pferdes.
Figur 60. Figur 61.
A. Von der kaudalen Fläche gesehen. B. Von der nasalen Fläche gesehen.
a Laterale Fläche, b mediale Fläche, c hintere Fläche, d vordere Fläche des Unterschenkelbeins, e Gräte des Unterschenkelbeins, f Beule der Gräte, g Ernährungsloch, h lateraler Knorren, i medialer Knorren des Unterschenkelbeins, k Zahnfortsatz des Unterschenkelbeins, l Kniekehlenausschnitt des Unterschenkelbeins, m Grube zur Anheftung des mittleren geraden Bandes der Kniescheibe, n lateraler Knöchel, o Theil des lateralen Knöchels, welcher dem distalen Ende des Wadenbeins entspricht, p medialer Knöchel, q Sehnenrinne des lateralen Knöchels, r rinnenförmige Vertiefungen (Schraubenrinnen), r' mittlerer Kamm (Schraubenkamm) der Gelenkfläche des distalen Endes, s Köpfchen des Wadenbeins, w Wadenbein.

Rinne, welche durch den Zahnfortsatz in eine Fossa intercondyloidea anterior et posterior getrennt wird und vier Bandgruben enthält. Der laterale Knorren bildet lateralwärts eine ziemlich starke Beule, welche eine seichte, mit einem beckenwärts konvexen Rand abschliessende Aushöhlung mit einer kleinen Gelenkfläche, *Facies*

fibularis, zur Aufnahme des Köpfchens vom Wadenbein enthält. Hinten werden beide Knorren durch den **Kniekehlenausschnitt**, *Incisura poplitaea*, (Fig. 60, l) von einander getrennt. An der vorderen Fläche bildet die Gräte des Unterschenkelbeins eine starke, lateralwärts sich umbiegende Beule (Fig. 61, f), zwischen derselben und dem lateralen Knorren liegt der für den M. tibialis anticus und M. extensor digitorum pedis longus bestimmte laterale Muskelausschnitt. In der Mittellinie, medial von der Beule der Gräte findet sich an der medialen Fläche eine beckenwärts glatte, fusswärts rauhere Vertiefung (Fig. 61 m) zur Aufnahme resp. Anheftung des mittleren geraden Bandes der Kniescheibe.

Das **distale Endstück** ist schmäler als das proximale, jedoch noch breiter als der Körper und trägt die zur Aufnahme des tibialen Tarsalknochens bestimmte, schräg rück- und medialwärts gestellte Gelenkgrube, Gelenkschraube, welche durch eine stark vorspringende, mittlere Erhabenheit, Schraubenkamm (Fig. 60, r') in zwei tiefe Rinnen, Schraubenrinnen (Fig. 60 u. 61, r), getheilt wird. In der Mitte der Erhöhung findet sich eine Synovialgrube. Beiderseits wird die Gelenkschraube von einer beulenartigen Erhöhung — dem **medialen** und **lateralen Knöchel,** *Malleolus medialis et lateralis* (Fig. 60 u. 61, p n, Fig. 62 u. 63, a c), — überragt. Die der Mitte zugewendete Fläche jedes Knöchels ist mit Gelenkknorpel bekleidet, die entgegengesetzte Fläche bildet einen rauhen Bandhöcker und enthält am lateralen Knöchel (Fig. 60, q, Fig. 63, b) eine deutliche, am medialen eine schwache Sehnenrinne, der laterale Knöchel ist breiter. Der Schraubenkamm geht an der Beugefläche in einen starken, spitzen, an der Streckfläche in einen breiteren, kürzeren Fortsatz über; ersterer beschränkt übermässige Streckungen, letzterer übermässige Beugungen des Gelenks zwischen dem Unterschenkelbein und dem tibialen Tarsalknochen.

Das Unterschenkelbein entwickelt sich aus fünf Stücken, von denen je eines dem Körper, der Beule, welche die Gräte bildet, dem übrigen Theil des proximalen Endstücks, dem distalen Endstück und dem lateralen Knöchel angehört. Das den letzteren bildende Stück (Fig. 60, o) muss als das distale Ende des Wadenbeins angesehen werden; die Grenze zwischen diesem Stück und dem distalen Ende des Unterschenkelbeins wird auch bei erwachsenen Pferden häufig noch durch eine feine Linie in der lateralen Schraubenrinne angedeutet. Die Balken der am distalen Endstück sehr dichten schwammigen Substanz verlaufen an letzterem hauptsächlich in der Querrichtung, am proximalen Endstück meist geradlinig von den Gelenkflächen nach der kompakten Rinde.

Bei allen übrigen Hausthieren entsteht das Unterschenkelbein aus vier Stücken, da der laterale Knöchel dem Wadenbein angehört, welches sich bei dem Schwein und den Fleischfressern aus je einem Stück für den Körper, dem proximalen und dem distalen Endstück entwickelt.

b) Das **Wadenbein**, *Fibula*, ist ein zum grössten Theil aus kompakter Substanz bestehender Knochen, welcher an der lateralen Seite des Unterschenkelbeins seine Lage hat und von dem proximalen Ende bis etwa zur Mitte des Unterschenkels herabreicht, jedoch zur Bildung des Oberschenkel-Unterschenkelgelenks nichts beiträgt. Das seitlich zusammengedrückte proximale Ende — **Köpfchen des Wadenbeins**, *Capitulum fibulae*, (Fig. 61, s) — hat eine laterale und mediale rauhe Fläche, die mediale schliesst, namentlich bei jüngeren Pferden, eine kleine Gelenkfläche ein. Beckenwärts geht das Köpfchen in eine spitz zulaufende flache Beule aus, welche von der Aushöhlung an der lateralen Seite des lateralen Knorrens des Unterschenkelbeins aufgenommen wird; fusswärts verschmälert sich das Köpfchen bald so, dass das Wadenbein die Form eines abgerundeten Dorns (Fig. 61, w) erhält, welcher mit einer stumpfen Spitze endet. Abgesehen von beiden Enden bleibt zwischen dem

Wadenbein und Unterschenkelbein ein Raum, *Spatium intercrurale* s. *interosseum cruris*, welcher zum grössten Theil durch ein Band ausgefüllt wird.

2. Die Extremitätenspitze.[1]

Die Extremitätenspitze zerfällt in die Hinterfusswurzel, den Hintermittelfuss und die Zehe.

A. Die Hinterfusswurzel.

Die **Hinterfusswurzel** oder das **Sprunggelenk**, *Tarsus*, wird von sechs, mitunter von sieben kurzen Knochen — **Hinterfusswurzel-** oder **Sprunggelenksknochen**, *Ossa tarsi*, (Fig. 62 u. 63) — gebildet, welche aus schwammiger Knochensubstanz und aus einer verhältnissmässig starken Rinde von kompakter Knochensubstanz bestehen. Dieselben entsprechen den Fusswurzelknochen des Menschen und liegen an der lateralen Seite in zwei, an der medialen dagegen in drei Reihen übereinander. Die proximale oder Crural- (Unterschenkel-) Reihe wird durch zwei Knochen gebildet, von denen der mediale sich mit dem Unterschenkel unter einem nach vorn offenen Winkel von 145—152 Grad zu einem vollständigen Wechselgelenk verbindet. Von dem lateralen Knochen der Cruralreihe überragt ein starker Fortsatz das Sprunggelenk nach hinten, er dient als Hebelarm zur Anheftung von Muskeln. Die distale oder Metatarsal-(Mittelfuss-)Reihe besteht aus drei, mitunter aus vier Knochen und ruht auf den Knochen des Mittelfusses; zwischen die beiden Reihen schiebt sich von der medialen Fläche die mittlere nicht bis zur lateralen Fläche der Fusswurzel reichende Reihe ein.

Ebenso wie bei den Knochen der Vorderfusswurzel wurden auch bei denen der Hinterfusswurzel verschiedene Namen gebraucht, dieselben sind wie für die Carpalknochen S. 134 der besseren Vergleichung wegen wie folgt gegenübergestellt:

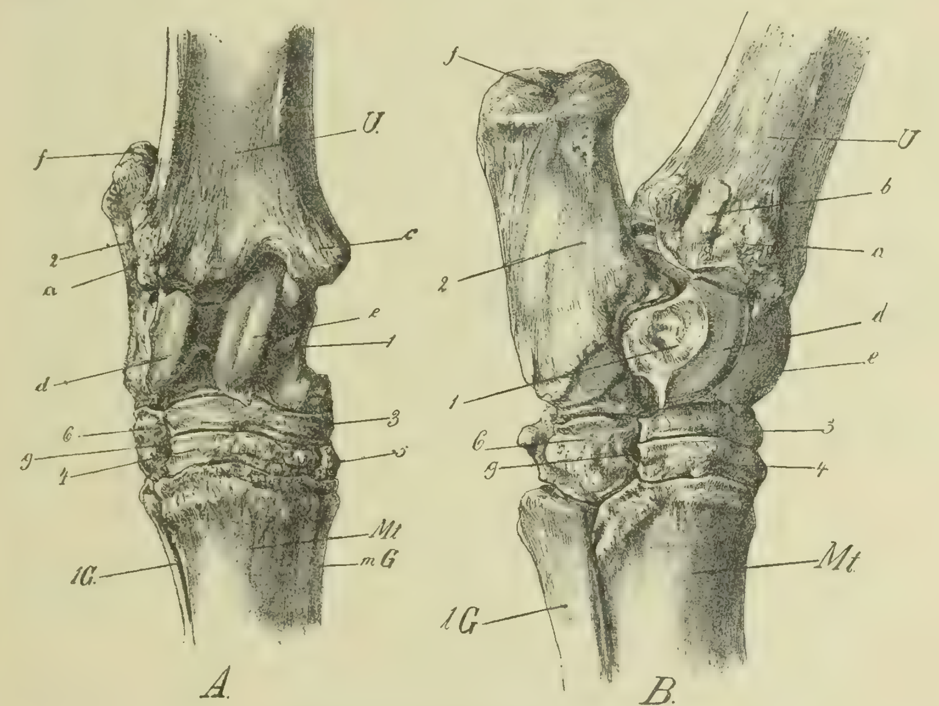
Aeltere Bezeichnung nach Schwab.	Bezeichnung nach den entsprechenden Knochen des Menschen.	Bezeichnung nach der Lage (Gegenbauer).
Cruralreihe:		
1. Das Rollbein oder Wirtelbein, *Talus* s. *astragalus*.	1. Das Rollbein, *Talus* s. *astragalus*.	1. Der tibiale Knochen des Tarsus, *Os tarsi tibiale*, Tt.
2. Das Fersenbein, *Calcaneus*.	2. Das Sprungbein, *Calcaneus*.	2. Der fibuläre Knochen des Tarsus, *Os tarsi fibulare*, Tf.
Mittelreihe:		
3. Das grosse Kahnbein, *Os naviculare magnum*.	3. Das grosse schiffförmige Bein, *Os naviculare*.	3. Der centrale Knochen des Tarsus, *Os tarsi centrale*, Tc.
Metatarsalreihe:		
4. Das Pyramidenbein, *Os pyramidale*.	4. Das erste und zweite keilförmige Bein, *Os cuneiforme primum et secundum*.	4. Der erste und zweite Tarsalknochen, *Os tarsale primum et secundum*, T1 und T2.
5. Das kleine schiffförmige Bein, *Os naviculare parvum*.	5. Das dritte keilförmige Bein, *Os cuneiforme tertium*.	5. Der dritte Tarsalknochen, *Os tarsale tertium*, T3.
6. Das Würfelbein, *Os cuboideum*.	6. Das Würfelbein, *Os cuboideum*.	6. Der vierte Tarsalknochen, *Os tarsale quartum*, T4.

1) Bei der Beschreibung der Knochen der Extremitätenspitze ist die vordere, dem Fussrücken des Menschen entsprechende Fläche als dorsale, die entgegengesetzte, der Sohle des Menschen entsprechende als plantare bezeichnet worden.

In der weiteren Beschreibung sind nur die Gegenbaur'schen nach der Lage gewählten Bezeichnungen angeführt worden.

An der Hinterfusswurzel im Ganzen sind sechs Flächen zu unterscheiden: die dorsale Fläche (Sprunggelenksbeuge) ist in der Längenrichtung ausgehöhlt, die von dem Sprunggelenkshöcker überragte plantare Fläche uneben und medialwärts vertieft, die laterale Fläche schwach gewölbt, die mediale unter dem entsprechenden Knöchel vertieft, weiter zehenwärts schwach gewölbt, die proximale und distale sind Gelenkflächen zur Verbindung mit dem Unterschenkelbein bezw. mit den Knochen des Hintermittelfusses.

a) Der **tibiale Knochen des Tarsus**, *Os tarsi tibiale,* Tt., (Fig. 62 u. 63, 1) ist der medial gelegene Knochen der Cruralreihe; die dorsale und proximale Fläche bilden zusammen eine Gelenkrolle, welche schräg lateralwärts gerichtet ist, sich gegen eine durch die Mitte des Knochens gelegte senkrechte Ebene unter einem Winkel von 12—15 Grad neigt, und entsprechend der Gelenkschraube des Unterschenkelbeins zwei schräg zehen- und auswärts gerichtete starke Kämme und zwischen denselben eine tiefe Furche besitzt. In der letzteren findet sich immer eine Synovialgrube.



Rechte Hinterfusswurzel des Pferdes.
Figur 62. Figur 63.
A. Von der dorsalen Fläche gesehen. B. Von der lateralen Fläche gesehen.
U Unterschenkelbein, a lateraler Knöchel, b Rinne für die Sehne des M. peroneus tertius, c medialer Knöchel, Mt Hauptmittelfussknochen (Mt3), mG mediales Griffelbein (Mt2), lG laterales Griffelbein (Mt4).
1 Tibialer Knochen des Tarsus, d lateraler, e medialer Kamm der Gelenkrolle des tibialen Knochens, 2 fibulärer Knochen des Tarsus, f Höcker dieses Knochens, 3 centraler Knochen des Tarsus, 4 dritter Tarsalknochen, 5 erster und zweiter Tarsalknochen, 6 vierter Tarsalknochen, g Oeffnung des für Blutgefässe bestimmten Kanals.

Der mediale Kamm (Fig. 62 u. 63, e) ist höher als der laterale (Fig. 62 u. 63, d), der zehenwärts von der Rolle liegende Theil der dorsalen Fläche erscheint glatt und etwas ausgehöhlt, die plantare Fläche hat vier Gelenkflächen zur Verbindung mit dem fibulären Tarsalknochen, von denen die grösste am weitesten medial über dem distalen Rand liegt. Eine zweite, stark ausgehöhlte Gelenkfläche findet sich zehenwärts vom lateralen Kamm der Gelenkrolle, eine dritte, viel kleinere, fast ebene, an der Grenze der lateralen Fläche, die vierte, kleinste, cruralwärts vom lateralen Ende des distalen Randes. Die rauhen Vertiefungen zwischen den Gelenkflächen bilden zusammen mit den entsprechenden des fibulären Tarsalknochens eine Höhle, *Sinus tarsi*, welche zum grossen Theil von Bändern ausgefüllt wird. Auf den dorsalen Theil der lateralen und medialen Fläche setzen sich die Gelenkflächen der Rolle fort, der übrige Theil dieser Flächen ist rauh; an der medialen grösseren findet sich cruralwärts vom distalen Rand ein starker Bandhöcker. In die distale, schwach gewölbte Gelenkfläche dringt vom lateralen Rand her eine rauhe Einbuchtung tief ein; dorsal von letzterer setzt sich neben dem lateralen Rand eine kleine, fast dreieckige Gelenkfläche ab, welche mit dem vierten Tarsalknochen artikulirt, der übrige Theil der distalen Fläche ruht auf dem centralen Tarsalknochen.

b) Der **fibuläre Knochen des Tarsus**, *Os tarsi fibulare*, Tf, (Fig. 62 u. 63, 2) liegt plantar und lateral von dem tibialen in der Cruralreihe und wird in den Körper und in den medialen oder Seitenfortsatz, *Processus lateralis* s. *sustentaculum tali*, eingetheilt.

Die mediale Fläche des Körpers ist schwach ausgehöhlt, zum grössten Theil glatt und geht in die plantare Fläche des Seitenfortsatzes über, die laterale, fast ebene Fläche reicht vom proximalen bis zum distalen Ende. Die dorsale Fläche verschmilzt mit der gleichnamigen des Seitenfortsatzes und bildet zusammen mit der letzteren eine Aushöhlung. Der dorsale Rand ist abgerundet, reicht vom proximalen Ende bis zu der eben genannten Aushöhlung und endet an derselben mit einer scharfen Spitze. Letztere trägt medial und distal eine Gelenkfläche, welche zusammen eine Gelenkerhöhung zur Verbindung mit dem tibialen Knochen des Tarsus bilden. Der plantare Rand reicht vom proximalen bis zum distalen Ende und verschmälert sich zehenwärts. Das distale Ende trägt eine vorwärts abgeschrägte Gelenkfläche, welche auf dem vierten Tarsalknochen ruht. Das proximale Ende bildet eine starke, hinten breiter werdende Beule — den **Höcker des Sprungbeins**, *Tuberositas calcanei*, (Fig. 62 u. 63, f). Die plantare Fläche des Seitenfortsatzes — Rollausschnitt des Sprungbeins — ist ausgehöhlt und glatt. Die dorsale Fläche geht unmerklich in die gleichnamige des Körpers über; in der auf diese Weise gebildeten rauhen Aushöhlung finden sich vier Gelenkflächen, welche mit denen an der plantaren Fläche des tibialen Tarsalknochens artikuliren.

c) Der **centrale Knochen des Tarsus**, *Os tarsi centrale*, Tc, (Fig. 62 u. 63, 3) ist platt, fast viereckig und schiebt sich von der medialen Seite aus zwischen die Crural- und Metatarsalreihe ein.

Die proximale, schwach ausgehöhlte Gelenkfläche verbindet sich mit dem tibialen Knochen des Tarsus und wird durch eine vom lateralen Rand eindringende rauhe Grube unterbrochen. Die distale, auf dem dritten Tarsalknochen ruhende Gelenkfläche wird durch eine rauhe Grube von der Breite des ganzen Knochens in einen dorsalen breiten und plantaren schmalen, etwas cruralwärts ansteigenden Theil getrennt und enthält ausserdem eine kleine Gelenkfläche zur Verbindung mit dem ersten und zweiten Tarsalknochen. Der dorsale und mediale rauhe Rand gehen bogenförmig ineinander über, der laterale Rand trägt zwei Gelenkflächen zur Verbindung mit dem vierten Tarsalknochen.

d) Der **erste und zweite Tarsalknochen**, *Os tarsale primum et secundum*, T1 u. T2, (Fig. 62, 5) ist der am meisten medialwärts gelegene Knochen der Metatarsalreihe und der kleinste Knochen der Hinterfusswurzel. Derselbe besteht nicht selten aus zwei von einander getrennten Knochen, — dem plantar gelegenen ersten Tarsalknochen und dem dorsal sich an letzteren anschliessenden zweiten Tarsalknochen.

Beide Flächen sind fast ganz plantar bezw. dorsal gewendet. Der proximale, stark konvexe Rand trägt an seiner dorsalen Hälfte eine schwach vertiefte Gelenkfläche, welche mit dem centralen Tarsalknochen artikulirt; am distalen, ausgehöhlten Rand finden sich

eine Gelenkvertiefung, welche auf dem medialen Griffelbein ruht. Am plantaren Ende stossen beide Ränder in einem spitzen, rauhen Winkel zusammen; das dorsale Ende trägt zur Verbindung mit dem dritten Tarsalknochen eine kleine Gelenkfläche, unmittelbar plantar von der letzteren findet sich eine zweite sehr schmale, mit welcher der erste und zweite Tarsalknochen auf dem Hauptmittelfussknochen liegt.

e) Der **dritte Tarsalknochen**, *Os tarsale tertium*, T3, (Fig. 62 u. 63, 4) ist der mittlere Knochen der Metatarsalreihe und im Allgemeinen dem centralen Tarsalknochen ähnlich, jedoch kleiner und von mehr dreieckiger Form.

Die proximale, schwach ausgehöhlte Gelenkfläche verbindet sich mit dem centralen Tarsalknochen und wird durch eine rauhe Grube in einen grösseren dorsalen und in einen kleineren, schmäleren plantaren Theil geschieden. Die distale, fast ebene Gelenkfläche ruht auf dem Hauptmittelfussknochen; beide Seitenränder treffen plantar, an welcher Stelle der Knochen den grössten Höhendurchmesser besitzt, in einem breiten rauhen Kamm zusammen. Der laterale Rand hat zwei Gelenkflächen, der mediale unmittelbar cruralwärts von der distalen Fläche eine zur Verbindung mit dem ersten und zweiten Tarsalknochen.

f) Der **vierte Tarsalknochen**, *Os tarsale quartum*, T4, (Fig. 62 u. 63, 6) ist der am meisten lateral gelegene Knochen der Metatarsalreihe, besitzt jedoch einen Höhendurchmesser, welcher dem des centralen und des dritten Tarsalknochens zusammen gleichkommt und hat die Gestalt eines seitlich zusammengedrückten Würfels.

Die proximale, schwach gewölbte Gelenkfläche artikulirt an einer kleinen Stelle mit dem tibialen, im Uebrigen mit dem fibulären Tarsalknochen. Die distale Fläche ist nur an ihrer dorsalen Hälfte mit Gelenkknorpel bekleidet und zur Verbindung mit dem Haupt- und mit dem lateralen Nebenmittelfussknochen bestimmt. Die dorsale, plantare und laterale Fläche sind rauh und bilden zusammen eine Wölbung. Am dorsalen Ende der lateralen Fläche findet sich ein kleiner, an der plantaren Fläche ein starker Bandhöcker. Die im Uebrigen rauhe mediale Fläche trägt in ihrer dorsalen Hälfte zwei, am plantaren Ende ebenfalls zwei unter einem spitzen Winkel zusammentretende kleine Gelenkflächen zur Verbindung mit dem centralen bezw. mit dem dritten Tarsalknochen. Der dorsale Rand der medialen Fläche hat etwa in der Mitte einen halbrunden Ausschnitt, von welchem eine seichte Rinne ab- und rückwärts an der medialen Fläche entlang läuft. Ausschnitt und Rinne bilden zusammen mit entsprechenden Vertiefungen des centralen und dritten Tarsalknochens ein Loch (Fig. 62 u. 63, g) und einen Kanal zum Eintritt und zur Aufnahme von Blutgefässen.

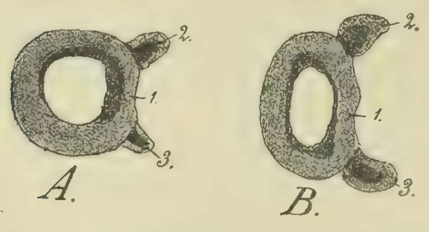
Der fibuläre Tarsalknochen entwickelt sich aus zwei Stücken, von denen eines dem Sprungbeinhöcker angehört; der erste und zweite Tarsalknochen besteht während des fötalen Lebens aus zwei Knochen, welche bis zu der Geburt miteinander verschmelzen, die übrigen Knochen entwickeln sich aus einem Stück.

B. Der Hintermittelfuss.

Der **Hintermittelfuss**, *Metatarsus*, besteht aus drei Knochen, *Ossa metatarsi*, — dem mittleren oder Hauptmittelfussknochen, Mt 3 (Fig. 62 u. 63 Mt), dem lateralen (Fig. 62 u. 63, l G) und medialen (Fig. 62 u. 63, m G) Nebenmittelfussknochen oder Griffelbein (Mt 4 bezw. Mt 2), welche im Wesentlichen mit den entsprechenden Knochen des Vordermittelfusses übereinstimmen.

Der **Hauptmittelfussknochen** ist etwas schräg zehen- und vorwärts gerichtet, seitlich zusammengedrückt, etwa um ein Fünftel länger und an der dorsalen Fläche stärker gewölbt als der entsprechende Knochen der Schultergliedmassen. Der Querdurchschnitt des Hintermittelfussknochens (Fig. 64, A) erscheint demgemäss fast kreisrund, der des Vordermittelfusses (Fig. 64, B) queroval. An der lateralen Fläche des Körpers verläuft zuerst unter dem Bandhöcker des proximalen Endes, dann an der Verbindungsstelle mit dem lateralen Griffelbein eine seichte Gefässrinne. Die

Gelenkfläche des proximalen Endstückes wird durch eine breite rauhe Grube unterbrochen; auf dem grösseren Theil der dorsalen Gelenkfläche setzt sich lateral eine viereckige, etwas abgeschrägte Stelle, auf welcher der vierte, medial eine sehr schmale Gelenkfacette ab, auf welcher der erste und zweite Tarsalknochen ruht. Der übrige Theil der Gelenkfläche wird von dem dritten Tarsalknochen bedeckt. Die Beule unter dem dorsalen Rand der Gelenkfläche fehlt; die zur Aufnahme der Griffelbeine dienenden Aushöhlungen der plantaren Fläche sind tiefer und enthalten zwei Gelenkfacetten, von denen die für das laterale Griffelbein bestimmte etwas grösser ist.



Figur 64. Durchschnitt A. der Hintermittelfussknochen, B. der Vordermittelfussknochen. 1 Mittlerer Mittelfussknochen, 2 laterales Griffelbein, 3 mediales Griffelbein. Um die leere, von einer sehr dicken kompakten Rinde umgebene Markhöhle deuten die dunkel konturirten Stellen das Vorhandensein von schwammiger Knochensubstanz an.

Die beiden **Griffelbeine** sind etwas länger, tragen am proximalen Ende kleinere Gelenkflächen und verschmelzen später durch Verknöcherung mit dem Hauptmittelfussknochen, als die Griffelbeine des Vordermittelfusses. Auf dem lateralen Griffelbein, welches an seinem proximalen Ende einen stärker vorspringenden Bandhöcker trägt, ruht der laterale Theil des vierten, auf dem medialen etwas schwächeren der erste und zweite Tarsalknochen. Die dorsale Fläche des proximalen Endes hat zwei Gelenkfacetten zur Verbindung mit dem Hauptmittelfussknochen. Das laterale Griffelbein reicht meistens etwas weiter zehenwärts.

Die kompakte Rinde der Markhöhle ist sehr dick, noch stärker als die des Vordermittelfusses und trägt nach der Höhle zu noch eine ziemlich deutliche Schicht der schwammigen Knochensubstanz.

C. Die Hinterzehe.

Die Knochen, welche die **Hinterzehe** zusammensetzen, sind in derselben Zahl vorhanden, wie die entsprechenden Knochen der Schultergliedmassen und unterscheiden sich von den letzteren, mit denen sie fast vollständig übereinstimmen, nur durch folgende Verhältnisse. Das erste Zehenglied ist etwas schmäler und dünner; das zweite Zehenglied etwas weniger breit; das ein wenig kleinere dritte Zehenglied verschmälert sich dorsalwärts, so dass die Sohlenfläche nicht wie an der Schultergliedmasse eine halbkreisrunde, sondern eine mehr länglich-ovale Form besitzt. Die Wandfläche ist namentlich an der medialen Seite steiler, die Sohlenfläche erscheint etwas stärker ausgehöhlt, die Aeste des Hufbeins springen weniger vor, und die Entfernung zwischen beiden Hufbeinästen ist geringer. Die beiden Sesambeine des Fesselgelenks sind etwas kleiner, jedoch dicker, das Strahlbein ist etwas schmäler.

Knochen der Beckengliedmassen der Wiederkäuer.

1. Die Extremitätensäule.

A. Das **Oberschenkelbein** des Rindes hat einen schwächeren, in der Mitte fast dreieckigen Kröper; der dritte Umdreher fehlt; die Grube für die Anheftung

des M. flexor digitorum pedis sublimis ist sehr seicht. Der mediale Umdreher bildet eine flache Beule, welche sich in Form einer rauhen Linie auf die hintere Fläche fortsetzt. Der mit einem deutlicher abgesetzten Hals versehene Gelenkkopf hat fast in der Mitte seiner Wölbung eine kleine, runde Bandgrube. Der obere Umdreher ist ungetheilt und bildet einen den Gelenkkopf stark überragenden, mit dem freien Rand schräg kopfwärts abfallenden Fortsatz; an der hinteren Fläche geht von demselben ein starker Kamm schräg medial- und kniewärts zu der Beule, welche den medialen Umdreher ersetzt, wodurch eine tiefe Umdrehergrube gebildet wird. Die Gelenkrolle am distalen Endstück springt mit ihrer medialen, sich weiter beckenwärts erstreckenden Erhöhung stark vor und ist schräger gestellt.

Das fast cylindrische Oberschenkelbein des Schafes und der Ziege ist etwas vorwärts gekrümmt, die Grube an der hinteren Fläche des Körpers kaum angedeutet, die Gelenkrolle hat eine verhältnissmässig breite Vertiefung, die beiden Kämme derselben sind fast gleich hoch, der mediale nicht beulenartig verdickt. Im Uebrigen verhält sich das Oberschenkelbein wie bei dem Rind.

B. Die verhältnissmässig schmale **Kniescheibe** hat die Gestalt eines mit der Spitze zehenwärts gerichteten Dreiecks, die rauhe Vorderfläche ist sehr stark gewölbt, die Breite der Gelenkfläche schrägt sich lateral- und medialwärts ab, die proximale Fläche wird durch einen dicken, rauhen, wenig konvexen Rand ersetzt. Der proximale Winkel fehlt. Die Kniescheibe des Schafes und der Ziege hat eine in der Längenrichtung ausgehöhlte Gelenkfläche, der distale Winkel krümmt sich stark nach hinten.

C. **Knochen des Unterschenkels.** Der Körper des **Unterschenkelbeins** ist bei dem Rind etwas medialwärts gekrümmt, die Gelenkflächen beider Knorren des proximalen Endstücks liegen fast in derselben Ebene, von dem stark lateralwärts vorspringenden lateralen Knorren geht ein stumpfer, kurzer Fortsatz zehenwärts. Die Beule der Gräte ist breit, die Grube für das mittlere gerade Band der Kniescheibe nicht vorhanden. Die Gelenkvertiefungen am distalen Ende besitzen eine grosse Synovialgrube und sind nebst dem mittleren Kamm, welcher als ein stumpfer Fortsatz den distalen Rand der vorderen Fläche überragt, fast gerade von vorn nach hinten gerichtet. Der mediale Knöchel geht vorn in einen spitzen Fortsatz aus, der laterale wird durch das Wadenbein gebildet, das distale Ende trägt zwei kleine Gelenkflächen zur Verbindung mit dem Wadenbein und zwischen denselben lateral eine tiefe Rinne.

Das proximale Ende des **Wadenbeins** fehlt und wird durch den vom lateralen Knorren entspringenden, oben erwähnten Fortsatz angedeutet. Nur sehr ausnahmsweise findet sich ein Wadenbein, welches im Wesentlichen mit dem des Pferdes übereinstimmt. Dagegen ist das distale Endstück des Wadenbeins als ein die ganze Lebenszeit von dem distalen Ende des Unterschenkelbeins getrennt bleibender kleiner, viereckiger Knochen — kronenförmiges Bein (Schwab), Kronenbein (Müller) — vorhanden. Derselbe bildet den lateralen Knöchel des Unterschenkelbeins. Die laterale Fläche ist rauh, die mediale Fläche hat eine schräg verlaufende rinnenförmige Gelenkvertiefung, welche die laterale Gelenkvertiefung am distalen Ende des Unterschenkelbeins vervollständigt. Die proximale Fläche trägt zwei kleine Gelenkflächen, welche mit den entsprechenden am lateralen Knöchel des Unterschenkelbeins artikuliren, und zwischen beiden einen beckenwärts gerichteten, von der Rinne am lateralen Rande des Unterschenkelbeins aufgenommenen spitzen Fortsatz. An der distalen Fläche findet sich eine Gelenkaushöhlung, welche auf dem fibulären Knochen des Tarsus ruht.

Das Unterschenkelbein des Schafes und der Ziege ist verhältnissmässig länger als das des Rindes, im Uebrigen gleichen die Knochen des Unterschenkels den entsprechenden des Rindes.

2. Die Extremitätenspitze.

A. Die **Hinterfusswurzel** besteht aus fünf Knochen, der centrale und der vierte Tarsalknochen sind zu einem Knochen verschmolzen, dessen lateraler Theil zur Bildung der Metatarsalreihe beiträgt; in letzterer liegen ausserdem der erste und der untereinander verschmolzene zweite und dritte Tarsalknochen. Die crurale Reihe wird durch den tibialen und fibulären Tarsalknochen gebildet.

Der **tibiale Tarsalknochen** ist verhältnissmässig länger, jedoch schmäler; die Kämme der Gelenkrolle stehen fast senkrecht. Die gewölbte distale Fläche bildet eine Gelenkrolle, welche auf dem verschmolzenen centralen und vierten Tarsalknochen ruht. Die plantare Fläche ist, abgesehen von kleinen, rauhen Stellen, überknorpelt und zur Gelenkverbindung mit dem fibulären Tarsalknochen bestimmt. Die im Uebrigen rauhe und vertiefte laterale Fläche besitzt über dem distalen Rand eine ebene, halbkreisförmige und unter dem lateralen Kamm der oberen Rolle eine ausgehöhlte Gelenkfläche zur Verbindung mit dem fibulären Tarsalknochen. Der laterale Kamm der proximalen Gelenkrolle artikulirt auch mit dem Wadenbeinrudiment. Der **fibuläre Tarsalknochen** ist länger und schmäler, der kurze Seitenfortsatz an seiner ganzen dorsalen Fläche mit Gelenkknorpel bekleidet. Das distale Ende des Körpers hat einen Vorsprung, dessen proximaler Rand mit dem Wadenbeinrudimente artikulirt. Das distale, vorwärts sich abschrägende Ende des Vorsprungs trägt eine Gelenkfläche, welche auf dem lateralen Theil des verschmolzenen centralen und vierten Tarsalknochens ruht. Der Sprungbeinhöcker ist dreieckig. Der **vereinigte centrale** und **vierte Tarsalknochen** nimmt die ganze Breite der Hinterfusswurzel ein und besitzt an seiner lateralen Hälfte den Höhendurchmesser der mittleren und der Metatarsalreihe zusammen. Die proximale Fläche artikulirt lateral mit Tf, medial mit Tt; am medio-plantaren Winkel wird dieselbe von einem spitzen, cruralwärts gerichteten Fortsatz überragt, welcher dem Tt als Lehne dient und die zur Aufnahme der distalen Rolle des letzteren bestimmte Gelenkvertiefung vergrössert. Die distale Gelenkfläche verbindet sich in ihrem lateralen Theil mit dem Mittelfuss, in ihrem medialen mit T1 und mit T2 und 3. Der **zweite** und **dritte** untereinander verschmolzene, fast viereckige **Tarsalknochen** füllt zusammen mit T1 den Raum zwischen dem medialen Theil des vorigen und dem Mittelfuss aus und hat zur Verbindung mit denselben eine proximale und distale Gelenkfläche. Die Ränder sind rauh bis auf schmale Gelenkflächen zur Artikulation mit dem vereinigten Tc und T4 bezw. mit T1. Der **erste Tarsalknochen** liegt plantarwärts von dem vorigen, mit dem er die gleiche Höhe hat; er ist klein und hat eine proximale bezw. distale Gelenkfläche zur Verbindung mit Tc bezw. mit dem Mittelfuss.

B. Der **Hauptmittelfussknochen** ist etwas länger als der der Schultergliedmassen und seitlich so stark komprimirt, dass der Körper fast vierkantig erscheint. Der proximale, durch den Körper führende Kanal fehlt, ebenso der tiefe Ausschnitt am plantaren Rand des proximalen Endes; die Gefässrinne der dorsalen Fläche ist tiefer und breiter. Die Gelenkfläche des proximalen Endes zerfällt in vier Abschnitte zur Verbindung mit den in der Metatarsalreihe liegenden Knochen der Fusswurzel; nahe dem plantaren Rand der Gelenkfläche führt ein Loch zu einem Kanal, welcher sich anderseitig am proximalen Theil der plantaren Fläche öffnet. Unter dem ersten Tarsalknochen findet sich nahe dem medialen Rand der plantaren Fläche eine kleine Gelenkfläche zur Verbindung mit einem platt-rundlichen, knopfförmigen Knochen, welcher als **mediales Griffelbein** bezeichnet worden ist.

Bei dem Schaf und der Ziege ist der Körper weniger viereckig, der Kanal von der proximalen Gelenkfläche zur plantaren Fläche nicht vorhanden. Das mediale Griffelbein fehlt häufig.

C. Die beiden **ersten Zehenglieder** sind etwas länger und schmäler als die entsprechenden der Schultergliedmassen, jedoch ist der Unterschied nicht bedeutend.

Knochen der Beckengliedmassen des Schweines.

1. Die Extremitätensäule.

A. Das **Oberschenkelbein** ist in seinem distalen Theil fast vierkantig, der Gelenkkopf besitzt einen noch deutlicher abgesetzten Hals, im Uebrigen hat der Knochen im Wesentlichen dieselbe Form wie bei den Wiederkäuern. Die **Kniescheibe** ist

seitlich so stark zusammengedrückt, dass man an derselben eine Gelenkfläche, eine mediale und laterale Fläche und einen proximalen stumpfen bezw. distalen spitzen Winkel unterscheiden kann.

B. Das **Unterschenkelbein** ist wegen der stark vorspringenden Gräte an der proximalen Hälfte deutlich dreiseitig. Der laterale Knorren reicht weiter beckenwärts und hat eine seichte Grube zur Aufnahme des Wadenbeins. Der laterale Knöchel wird durch das distale Ende des Wadenbeins gebildet.

C. Das **Wadenbein** ist ein seitlich zusammengedrückter Knochen, welcher von dem proximalen bis zu dem distalen Ende des Unterschenkelbeins reicht. Das Mittelstück ist gegen das proximale Ende an beiden Flächen ausgehöhlt, wird gegen die Mitte schmäler, von dieser bis zum distalen Ende wieder breiter. Das proximale Ende bildet eine zugespitzte Beule, welche von einer seichten Vertiefung des lateralen Knorrens aufgenommen wird. Das distale Ende ersetzt den lateralen Knöchel des Unterschenkelbeins, die laterale Fläche ist rauh, die mediale enthält eine Gelenkfläche, welche mit einer entsprechenden am lateralen Rand des Unterschenkelbeins und mit dem tibialen Tarsalknochen artikulirt; die distale ausgehöhlte Gelenkfläche ruht auf dem fibulären Tarsalknochen.

2. Die Extremitätenspitze.

A. Die **Hinterfusswurzel** besteht aus sieben Knochen, der erste und zweite Tarsalknochen sind stets gesondert vorhanden.

Die beiden Knochen der Cruralreihe gleichen im Allgemeinen den entsprechenden der Wiederkäuer. Der verhältnissmässig lange tibiale Knochen erscheint schief, weil die distale Rolle sich etwas medialwärts wendet. Dieselbe ruht auf Tc und T4. Die Beule des verhältnissmässig langen fibulären Knochens hat eine Rinne. Die proximale Gelenkfläche des centralen Knochens ist ausgehöhlt und biegt sich plantar stark in die Höhe. Die distale Fläche hat drei sich unmittelbar aneinander schliessende Gelenkflächen zur Verbindung mit T1, T2 und T3. Der erste Tarsalknochen liegt am weitesten plantarwärts und ist platt, länglich-viereckig. Er verbindet sich durch kleine Gelenkflächen mit Tc und Mt2. Der zweite Tarsalknochen ist der kleinste der Hinterfusswurzel, platt und wird zehenwärts etwas breiter. Er verbindet sich durch kleine Gelenkflächen mit Tc, T1, T3, Mt2 und Mt3. Der dritte Tarsalknochen gleicht dem entsprechenden der Wiederkäuer; die distale Gelenkfläche ruht auf Mt3; die proximale stützt Tc, seitlich verbindet er sich mit T2 und T4. Der vierte Tarsalknochen ist von unregelmässiger Gestalt und entwickelt sich aus zwei Stücken. Die proximale Gelenkfläche stützt Tf und den lateralen Theil der distalen Gelenkrolle von Tt. Die distale Gelenkfläche ruht auf Mt4 und Mt5. An der medialen Fläche finden sich zwei Gelenkflächen zur Verbindung mit Tc und T3. Der plantare proximale Fortsatz trägt an seinem medialen Rand eine Gelenkfläche, welche mit Tc artikulirt und mit dem letzteren öfter etwas verwächst.

B. Die **vier Hintermittelfussknochen** stimmen im Wesentlichen mit den Vordermittelfussknochen überein, sind jedoch etwas länger. Der dorsale hakenförmige Fortsatz am proximalen Ende von Mt3 ist kaum angedeutet; dagegen findet sich plantar und medial an dem proximalen Ende von Mt3 und Mt4 ein starker Fortsatz, welcher sich medialwärts krümmt und an Mt4 etwas grösser ist. Der Fortsatz an Mt3 trägt plantar eine kleine Gelenkfläche, an welche sich ein kleines, rundliches Sesambein anlegt. Mt4 und Mt5 verbinden sich beckenwärts mit T4, Mt3 mit T2 und T3; Mt2 mit T1 und T2; Mt4 reicht etwas weiter zehenwärts als Mt3.

C. Die beiden **ersten Zehenglieder** sind etwas länger und schmäler als die entsprechenden der Schultergliedmassen.

Knochen der Beckengliedmassen der Fleischfresser.

1. Die Extremitätensäule.

A. Das **Oberschenkelbein** ist verhältnissmässig länger als bei den übrigen Hausthieren, fast cylindrisch und etwas vor- und lateralwärts gekrümmt. Der Hals des Gelenkkopfes erscheint deutlich abgesetzt; es ist nur ein Umdreher vorhanden, wel-

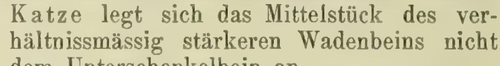
cher von dem Gelenkkopf überragt wird. Im Uebrigen verhält sich das Oberschenkelbein ähnlich dem des Schafes.

Die Ursprungssehnen beider Mm. gastrocnemii schliessen je ein kleines, rundliches Sesambein — **Vesali'sche Sesambeine** — ein, für welches eine kleine Gelenkfläche an der hinteren Fläche des Oberschenkelbeins über jedem Knopffortsatz vorhanden ist. Ein drittes kleines Sesambein ist in die Sehne des M. poplitaeus eingeschaltet.

Die schmale **Kniescheibe** ist in der Längenrichtung gekrümmt und deren Gelenkfläche in der Querrichtung gewölbt. Der Knochen bildet einen proximalen stumpferen und distalen spitzeren Winkel.

B. Das verhältnissmässig lange **Unterschenkelbein** krümmt sich zuerst schwach lateral- und gegen das distale Ende wieder etwas medialwärts, die Gräte springt stark vor, die Gelenkflächen beider Knorren liegen fast in derselben Ebene, der Zahnfortsatz ist sehr niedrig. Der laterale Knorren besitzt eine kleine Gelenkfläche für das Wadenbein. Das distale Ende verhält sich ähnlich wie bei dem Schwein; die mittlere Gelenkerhöhung geht hinten in einen stumpfen Fortsatz über.

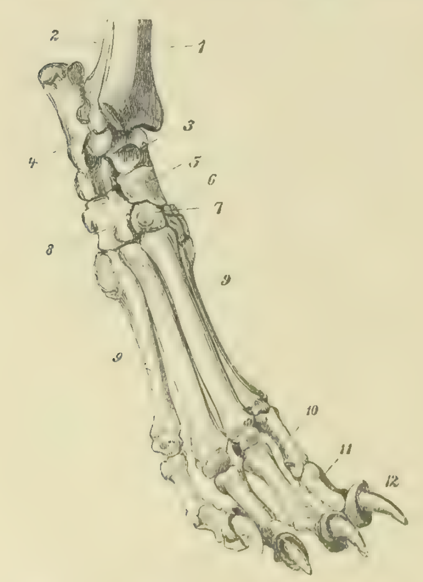
Das **Wadenbein** ist ein schmaler, gegen beide Enden etwas breiter werdender Knochen von der Länge des Unterschenkelbeins. Die mediale Fläche legt sich bei dem Hund von der Mitte des Unterschenkelbeins ab an den lateralen Rand des letzteren an. Das proximale Ende hat eine kleine Gelenkfläche zur Verbindung mit dem Unterschenkelbein, das distale Ende bildet den lateralen Knöchel des letzteren, hat eine Gelenkfläche zur Verbindung mit dem Unterschenkel- und mit dem tibialen Tarsalbein, die distale Gelenkfläche ruht auf dem fibulären Tarsalknochen. Bei der Katze legt sich das Mittelstück des verhältnissmässig stärkeren Wadenbeins nicht dem Unterschenkelbein an.





2. Die Extremitätenspitze.

A. Die **Hinterfusswurzel** besteht aus sieben Knochen, von denen vier in der Metatarsalreihe liegen.



Figur 65. Knochen der rechten Extremitätenspitze der Beckengliedmassen des Hundes von der lateralen und dorsalen Fläche gesehen.

1 Unterschenkelbein. 2 Wadenbein. 3 Os tarsi tibiale, 4 Os tarsi fibulare, 5 Os tarsi centrale, 6 Os tarsale secundum, 7 Os tarsale tertium, 8 Os tarsale quartum, 9 Hintermittelfussknochen, 10 erstes Zehenglied, 11 zweites Zehenglied, 12 drittes Zehenglied der zweiten Zehe.

Die Gelenkrolle des tibialen Tarsalknochens (Fig. 65, 3), namentlich die Grube zwischen den fast senkrecht stehenden Kämmen, ist verhältnissmässig breit, zehenwärts verschmälert sich der Knochen und bildet den viereckigen Kopf des Rollbeins, dessen distale, schwach gewölbte Gelenkfläche auf dem centralen Tarsalbein ruht. Die plantare Fläche der Gelenkrolle hat eine grössere und eine kleinere Gelenkfläche zur Artikulation mit dem fibulären Knochen. Die laterale schmale Fläche artikulirt nur mit dem Wadenbein. Der Seitenfortsatz des fibulären Tarsalknochens (Fig. 65, 4) ist kurz und artikulirt durch drei Gelenkflächen mit dem tibialen Tarsalknochen. Der Sprungbeinhöcker hat eine breite, dorso-plantar verlaufende Rinne. Der Knochen steht mit dem Wadenbein nicht in Gelenkverbindung. Die ausgehöhlte proximale Gelenkfläche des centralen Tarsalknochens (Fig. 65, 5) artikulirt mit Tt, die distale mit T1, T2 und T3. Der erste Tarsalknochen ist platt, unregelmässig viereckig: er verbindet sich gelenkig proximal mit Tc, lateral mit T2, distal mit dem Rudiment der ersten Zehe. Der zweite Tarsalknochen (Fig. 65, 6) hat die Gestalt eines mit der Spitze plantarwärts gerichteten Keils, ist der kleinste Knochen der Hinterfuss-

wurzel und nur halb so hoch wie T3. Er verbindet sich mit Tc, T1, T3 und Mt2. Der dritte Tarsalknochen (Fig. 65, 7) hat ebenfalls die Gestalt eines mit der Kante plantarwärts gerichteten Keils, er verbindet sich mit Tc, T2, T4 und Mt3. Der vierte Tarsalknochen (Fig. 65, 8) hat die Form einer vierseitigen Säule und steht mit Tf, T3, Mt4 und Mt5 in Gelenkverbindung.

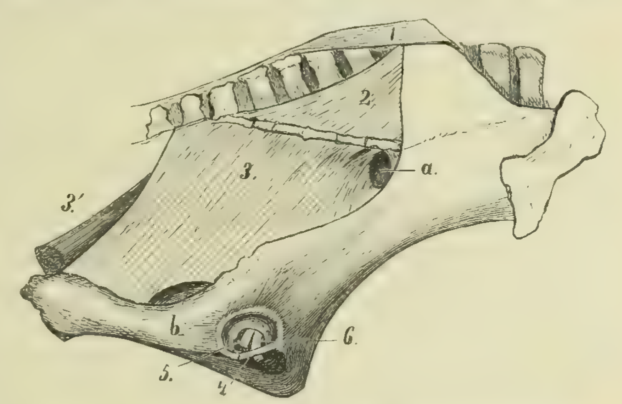
B. Die **vier Hintermittelfussknochen** (Fig. 65, 9) verhalten sich wie die Vordermittelfussknochen der zweiten bis fünften Zehe, sind jedoch etwas länger. An der plantaren Fläche des proximalen Endes von Mt3 und Mt4 findet sich je eine schwache Gelenkerhöhung zur Verbindung mit einem kleinen, rundlichen Sesambein. Die Mittelfussknochen der vierten und fünften Zehe grenzen an T4, der Mittelfussknochen der dritten Zehe an T3, der der zweiten Zehe an T2. Die erste Zehe fehlt mitunter ganz, in der Regel findet jedoch sich ein Rudiment derselben in Form eines abgestumpften Kegels, dessen proximales Ende sich mit T1 verbindet oder mit dem letzteren verschmilzt, nicht selten kommt eine vollständige erste Zehe vor, deren Mittelfussknochen jedoch nur kurz und dünn ist. Bei der Katze sind die sonst mit denen des Hundes übereinstimmenden Hintermittelfussknochen etwas vorwärts gekrümmt.

Die Zehenglieder (Fig. 65, 10, 11 u. 12) verhalten sich wie die der Schultergliedmassen.

Verbindungen der Knochen der Beckengliedmassen.

1. Verbindung der Beckenknochen mit dem Oberschenkelbein.

Obgleich die Pfanne jedes Beckenbeins durch einen aus Faserknorpel bestehenden Saum, *Labrum glenoidale* s. *Limbus cartilagineus*, welcher sich dem freien Rand der Pfanne anlegt, vergrössert wird, bleibt sie doch kleiner als der Gelenkkopf des Oberschenkelbeins und umschliesst den letzteren nicht vollständig. Der Ausschnitt der Pfanne wird durch eine Fortsetzung dieses Saums und durch ein Band — Ergänzungsband, *Lig. transversum incisurae acetabuli,* Querband (Fig. 66, 4) — überbrückt und bis auf den zum Durchtritt des Verstärkungsastes für das runde Band nöthigen Raum verschlossen. Die Verbindung des Beckens mit dem Oberschenkelbein wird durch folgende Bänder hergestellt:



Figur 66. Bänder des Hüft- oder Pfannengelenks des Pferdes.
4 Ergänzungsband, 5 rundes Band, 6 Sehnenschenkel des M. rectus abdominis (Verstärkungsband), das Oberschenkelbein ist entfernt.

1. Das **Kapselband**, *Lig. capsulare femoris,* bildet eine geräumige Kapsel, welche sich einerseits an den Rand der Beckenpfanne und an das Ergänzungsband, andererseits an den Rand des Gelenkkopfes des Oberschenkelbeins befestigt. Es wird lateral und vorn durch Faserzüge verstärkt, verbindet sich innig mit dem M. obturator externus und dem M. glutaeus minimus und wird an der hinteren Seite auch bei mageren Thieren von einem Fettpolster bedeckt.

2. Das **runde Band,** *Lig. teres* (Fig. 66, 5), ist ein starkes, kurzes, aus groben Bündeln bestehendes Band, welches sich am Becken in der Gelenkpfanne, nahe dem Ausschnitt derselben, und am Oberschenkelbein in der dreieckigen Grube des Gelenkkopfes befestigt. Es wird durch einen von dem M. rectus abdominis abgehenden Sehnenschenkel verstärkt, — **Verstärkungsband,** *Lig. accessorium,* — (Fig. 66, 6), welcher in einer Rinne an der ventralen Fläche des Querastes des Schambeins lateralwärts läuft, sich durch einzelne Fasern in dieser Rinne befestigt, zwischen M. pectineus und M. adductor in die Tiefe tritt, die von dem Ergänzungsband freigelassene Lücke in dem Pfannenausschnitt ausfüllt, sich an den letzteren anheftet, zum grössten Theil jedoch mit dem runden Band verschmilzt.

Bei den Wiederkäuern sind der knorpelige Saum und das Ergänzungsband der Beckenpfanne, sowie die das Kapselband vorn verstärkenden Faserzüge sehr stark. Der von dem M. rectus abdominis entspringende Verstärkungsast des runden Bandes kommt nur bei den Einhufern vor.

Das Oberschenkelbein bildet mit dem Becken ein freies Gelenk — Hüft- oder Pfannengelenk, Coxalgelenk, *Articulatio coxo-femoralis,* —, welches Bewegungen nach allen Richtungen gestattet. Vorzugsweise werden jedoch in diesem Gelenk die Bewegungen der Beugung und der Streckung ausgeführt. Drehbewegungen und Bewegungen des Oberschenkelbeins lateralwärts werden durch das runde und das Verstärkungsband, Bewegungen medianwärts durch die Gesässmuskeln wesentlich beschränkt.

2. Verbindung des Oberschenkelbeins mit dem Unterschenkelbein und beider Knochen mit der Kniescheibe.

Da die Gelenkflächen der beiden Knorren des Unterschenkelbeins fast eben sind, werden die zur Aufnahme der Knopffortsätze des Oberschenkelbeins nöthigen Gelenkvertiefungen durch zwei zwischen Knopffortsätze und Knorren eingeschobene Faserknorpelscheiben — die **halbmondförmigen Zwischenknorpel** oder Zwischengelenkknorpel, *Menisci s. cartilagines semilunares,* — (Fig. 67, 3 u. 7, Fig. 68, 6, Fig. 69, 6) hergestellt, von denen der laterale die Gelenkfläche des lateralen und der mediale die Gelenkfläche des medialen Unterschenkelbeinknorrens bedeckt.

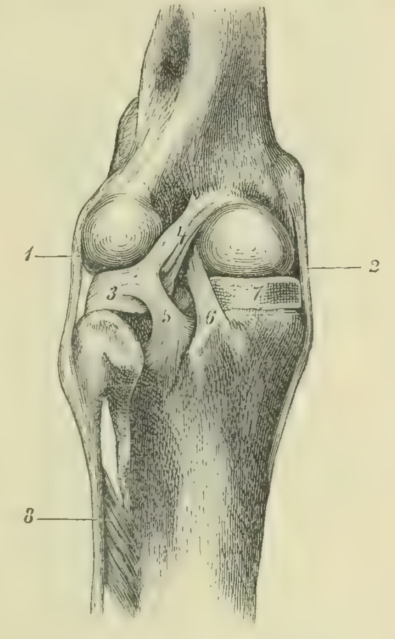
Beide Zwischenknorpel sind sichelförmig gekrümmt und haben eine proximale (femorale) und eine fast ebene distale (tibiale) Fläche. Der Aussenrand ist dick, bogenförmig gekrümmt, der Innenrand dünn, scharf und stark ausgehöhlt. Beide Ränder bilden durch ihr Zusammenstossen einen vorderen und hinteren Winkel.

Die Zwischenknorpel befestigen sich an das Unterschenkelbein durch vier Bänder, welche als das vordere (Fig. 68, 7') und hintere (Fig. 68, 7') distale Band des medialen bezw. als das vordere und hintere distale Band (Fig. 67, 5) des lateralen halbmondförmigen Zwischenknorpels bezeichnet werden. Dieselben verlaufen von dem entsprechenden Winkel der Zwischenknorpel zu den Bandgruben in der Fossa intercondyloidea anterior et posterior (s. S. 166) bezw. zum Rande des Kniekehlenausschnittes des Unterschenkelbeins. Der laterale Zwischenknorpel verbindet sich ausserdem durch ein hinteres proximales Band (Fig. 67, 4, Fig. 68, 4, 5) mit dem Oberschenkelbein. Dieses Band geht vom hinteren Winkel des Zwischenknorpels zu der dem Kniekehlenausschnitt zugewendeten Fläche des medialen Knopffortsatzes vom Oberschenkelbein.

A. Bänder, welche Oberschenkelbein und Unterschenkelbein verbinden.

a) Das **Kapselband**, *Lig. capsulare tibiae,* bildet zwei Höhlen; die Synovialhaut der lateralen und medialen Kapsel befestigt sich an die Ränder der Gelenkfläche des entsprechenden Knopffortsatzes, an den distalen Rand der Kniegelenkrolle, an den Aussenrand des Zwischenknorpels und an den Rand der Gelenkfläche des Unterschenkelbeinknorrens derselben Seite, überzieht auch die gekreuzten Bänder und die Sehne des M. poplitaeus. Aeusserlich wird die Synovialhaut an der Beugefläche durch fibröse Schichten verstärkt, welche sich derartig an das distale Ende des Oberschenkelbeins und an das proximale Ende des Unterschenkelbeins befestigen, dass sie die Eintheilung des Kapselbandes in zwei Höhlen vollständig verdecken. Die Kapsel ist an der Streckfläche dünn, dem Kapselband der Kniescheibe unmittelbar benachbart und wird von einem starken Fettpolster bedeckt (Fig. 68, 9), an der Beugefläche verbindet sie sich mit dem M. poplitaeus. Durch die Zwischenknorpel werden beide Kapseln in eine proximale und distale am Innenrande der Zwischenknorpel zusammenhängende Hälfte getheilt, von denen die proximale die geräumigere ist. Die laterale Gelenkkapsel steht fast immer mit dem Schleimbeutel am Ursprung des M. tibialis anticus in Verbindung; ebenso besteht häufig eine Verbindung zwischen der lateralen oder medialen Gelenkkapsel einerseits und dem Kapselband der Kniescheibe andererseits, dagegen gehört eine Verbindung zwischen beiden Gelenkkapseln zu den Ausnahmen.

Bei den Fleischfressern befestigen sich die Kapselbänder auch an den Rand der Gelenkflächen der Vesali'schen Sesambeine und der denselben entsprechenden Gelenkflächen am Oberschenkelbein.



Figur 67. Bänder des linken Kniegelenkes des Pferdes, von der Beugeseite gesehen.
1 Laterales Seitenband, 2 mediales Seitenband, 3 lateraler Zwischenknorpel, 4 proximales hinteres Band des lateralen Zwischenknorpels, 5 distales hinteres Band des lateralen Zwischenknorpels, 6 hinteres gekreuztes Band, 7 medialer Zwischenknorpel, 8 Zwischenknochenband des Unterschenkel- und Wadenbeins.

b) Das **mediale Seitenband**, *Lig. tibiae collaterale mediale* (Fig. 67, 2, Fig. 69, 4) entspringt an dem Bandhöcker des medialen Knopffortsatzes des Oberschenkelbeins und endet am medialen Knorren des Unterschenkelbeins.

c) Das **laterale Seitenband**, *Lig. tibiae collaterale laterale* (Fig. 67, 1), ist länger als das vorige, entspringt am Bandhöcker des lateralen Knopffortsatzes des Oberschenkelbeins, geht über die Sehne des M. poplitaeus hinweg und endet am lateralen Knorren des Unterschenkel- und am Köpfchen des Wadenbeins.

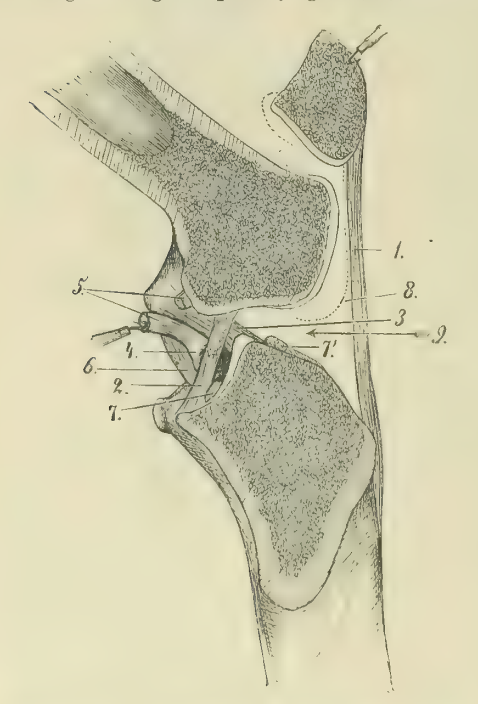
d) Das **hintere gekreuzte Band**, *Lig. cruciatum posticum* (Fig. 67, 6, Fig. 68, 2), befestigt sich einerseits medialwärts von der Mittellinie im Kniekehlenausschnitt des Unterschenkelbeins, andererseits an der dem Kniekehlenausschnitt zugewendeten

Fläche des medialen Knopffortsatzes des Oberschenkelbeins und verläuft schräg auf- und vorwärts.

e) Das **vordere gekreuzte Band**, *Lig. cruciatum anticum* (Fig. 68, 3) ist kürzer als das vorige, verläuft zwischen der rauhen Fläche des Zahnfortsatzes vom Unterschenkelbein und der medialen Fläche des lateralen Knopffortsatzes des Oberschenkelbeins. Die beiden gekreuzten Bänder sind stark, das hintere überkreuzt medialwärts das vordere.

B. Bänder der Kniescheibe.

a) Das **Kapselband der Kniescheibe**, *Lig. patellae capsulare,* bildet eine schlaffe, sehr geräumige Kapsel (Fig. 68, 8), welche sich einerseits an den ganzen Rand der Kniegelenkrolle des Oberschenkelbeins, andererseits an den ganzen Rand der Gelenkfläche der Kniescheibe und an den freien Rand des Knorpelfortsatzes am medialen Winkel der letzteren befestigt. Es ist beckenwärts innig mit dem M. quadriceps femoris verbunden, grenzt an die Kapselbänder des Oberschenkel- und Unterschenkelbeins, mit welchem es häufig in Verbindung steht, und wird durch ein auch bei sonst mageren Thieren reichliches Fettpolster umhüllt.



Figur 68. Durchschnitt des linken Kniegelenks des Pferdes etwas medial von der Mittellinie.
1 Mittleres gerades Band der Kniescheibe, 2 hinteres gekreuztes Band, 3 vorderes gekreuztes Band, 4 u. 5 hinteres proximales Band des lateralen Zwischenknorpels, durchgeschnitten und zur Seite gezogen, 6 lateraler Zwischenknorpel, 7 7' durchschnittene Bänder des medialen Zwischenknorpels, 8 die punktirte Linie deutet das Kapselband der Kniescheibe an, 9 der Pfeil zeigt in den mit Fett ausgefüllten Raum.

b) Das **laterale Querband der Kniescheibe**, *Lig. transversum patellae fibulare,* ist platt und dünn, entspringt am lateralen Bandhöcker des Oberschenkelbeins, geht breiter werdend auf dem Kapselband und mit demselben innig verbunden vor- und etwas beckenwärts und endet unter dem lateralen Winkel am lateralen Rand der Kniescheibe.

c) Das **mediale Querband der Kniescheibe**, *Lig. transversum patellae tibiale* (Fig. 69, 5) ist dünner und schmäler als das vorige, entspringt über dem medialen Bandhöcker des Oberschenkelbeins, geht, mit dem Kapselband vollständig verschmelzend, nach vorn und etwas beckenwärts und endet am medialen Ende des Knorpelfortsatzes der Kniescheibe über der Anheftung des medialen geraden Bandes.

d) Das **mittlere gerade Band der Kniescheibe**, *Lig. patellae rectum medium, Lig. patellae* (Fig. 68, 1, Fig. 69, 2) ist stark, entspringt am distalen Winkel und unmittelbar über demselben von der Streckfläche der Kniescheibe, geht fusswärts, liegt

dann in der glatten Grube zwischen der Gräte und dem medialen Knorren des Unterschenkelbeins und befestigt sich am distalen Ende dieser Grube.

e) Das **mediale gerade Band der Kniescheibe**, *Lig. patellae rectum mediale* (Fig. 69, 3), entspringt am distalen Rand und an der vorderen Fläche des Knorpelfortsatzes, welcher den medialen Winkel der Kniescheibe überragt, geht fuss- und etwas lateralwärts und endet an der medialen Fläche des Unterschenkelbeins.

f) Das **laterale gerade Band der Kniescheibe**, *Lig. patellae rectum laterale* (Fig. 69, 1) ist länger und breiter als die beiden vorigen, entspringt am lateralen Winkel und an der vorderen Fläche der Kniescheibe, geht fuss- und etwas medialwärts und endet an der Gräte des Unterschenkelbeins.

Die distalen Enden der drei geraden Bänder der Kniescheibe stossen fast zusammen; das laterale und mediale gerade Band verbinden sich vorn und an den Rändern fest mit den Sehnenausbreitungen, welche die am Unterschenkel liegenden Muskeln umkleiden, das laterale mit der Sehne des M. biceps femoris, das mediale mit der Sehne des M. gracilis. Zwischen den genannten sehnigen Ausbreitungen und den Kapselbändern der Kniescheibe und des Oberschenkel-Unterschenkelbeingelenks findet sich auch bei mageren Pferden ein ziemlich reichliches Fettpolster, welches das mittlere gerade Band ganz einhüllt.

Figur 69. Bänder des linken Kniegelenks des Pferdes von der medialen Fläche gesehen. 1 Laterales gerades Band der Kniescheibe, 2 mittleres gerades Band der Kniescheibe, 3 mediales gerades Band der Kniescheibe, 4 mediales Seitenband des Ober- und Unterschenkelbeins, 5 mediales Querband der Kniescheibe, 6 medialer halbmondförmiger Zwischenknorpel, 7 knorpeliger Fortsatz am medialen Winkel der Kniescheibe.

Bei den Fleischfressern sind die Querbänder der Kniescheibe sehr undeutlich; bei den Schafen, Ziegen, Schweinen und Fleischfressern ist von den geraden Bändern nur das mittlere vorhanden (distales Band der Kniescheibe). Bei dem Rind wird das laterale gerade Band durch eine Sehne des M. quadriceps femoris gebildet, welche sich nur an einer schmalen Stelle mit der Kniescheibe verbindet.

Die Verbindung des Oberschenkelbeins mit dem Unterschenkelbein und der Kniescheibe bildet das Kniegelenk[1]).

Die Kniescheibe ist ein in den M. quadriceps femoris eingeschobenes Sesambein; es müssen daher die geraden Bänder resp. das distale Band als die Sehnen dieses Muskels aufgefasst werden. Die Kniescheibe gleitet auf der Gelenkrolle des Oberschenkelbeins und bildet das Kniescheibengelenk, *Articulatio femoro-patellaris*, die Querbänder verhindern ein Ausweichen der Kniescheibe nach der medialen bezw. lateralen Seite.

---

1) Zum Unterschied von dem Vorderfusswurzel- oder Vorderkniegelenk von Laien fälschlicherweise auch Hinterknie oder hinteres Kniegelenk genannt.

Das Oberschenkel- und Unterschenkelbein bilden ein unvollständiges Wechselgelenk — Unterschenkelgelenk, *Articulatio femoro-tibialis,* —, in welchem ausser den Bewegungen der Beugung und Streckung auch schwache Drehbewegungen des Unterschenkelbeins ausgeführt werden können, letztere jedoch nur, so lange sich der Unterschenkel in der Beugestellung befindet. Während der Streckung sind die Seitenbänder so straff gespannt, dass sie die Drehbewegungen ausschliessen. Die Drehaxe für die Beugung und Streckung des Unterschenkelbeins geht quer von einem Bandhöcker am distalen Ende des Oberschenkelbeins zu dem anderen. Bei der Beugung folgen die halbmondförmigen Zwischenknorpel zwar den Bewegungen des Unterschenkelbeins, gleiten jedoch etwas rückwärts und treten bei der Streckung des Unterschenkelbeins wieder in ihre frühere Lage zurück; ebenso folgen die Zwischenknorpel den Drehbewegungen des Unterschenkelbeins. Die Streckung des letzteren wird durch die gekreuzten Bänder in erheblicher Weise beschränkt, während die Befestigung der Kniescheibe am Unterschenkelbein eine übermässige Beugung verhindert.

Die Verbindung zwischen dem Unterschenkel- und Wadenbein ist eine fast unbewegliche und wird durch folgende Bänder hergestellt:

a) Das sehr kurze **Kapselband**, *Lig. fibulare capsulare,* befestigt sich an die Ränder der einander zugekehrten Gelenkflächen beider Knochen und verknöchert häufig bei alten Thieren.

b) Das **Zwischenknochenband**, *Lig. interosseum tibiae et fibulae* (Fig. 67, 8), ist eine hautartige Bandausbreitung zwischen dem Wadenbein und Unterschenkelbein. Das Band lässt unter dem Köpfchen eine Lücke zum Durchtritt von Gefässen und ist mit den benachbarten Muskeln innig verbunden.

Bei den Wiederkäuern geht von dem fusswärts gewendeten Fortsatz am lateralen Knorren des Unterschenkelbeins ein starkes Band schräg fuss- und medialwärts, es endet etwa in der Mitte des lateralen Randes des Unterschenkelbeins. Es ersetzt den proximalen Theil des Wadenbeins und ist fest mit den anliegenden Muskeln verbunden. Das Rudiment des Wadenbeins verbindet sich mit dem distalen Ende des Unterschenkelbeins unbeweglich durch das laterale Knöchelband. Dasselbe besteht aus starken Fasern, welche die Verbindungsstellen beider Knochen bedecken.

Bei den Schweinen und Fleischfressern findet sich ein straffes Kapselband zwischen den einander zugewendeten Gelenkflächen am proximalen und distalen Ende der beiden Knochen des Unterschenkels und das laterale Knöchelband. Die Verbindung des Unterschenkel- und Wadenbeins ist eine fast unbewegliche, namentlich sind Drehungen des Unterschenkelbeins am Wadenbein gänzlich ausgeschlossen.

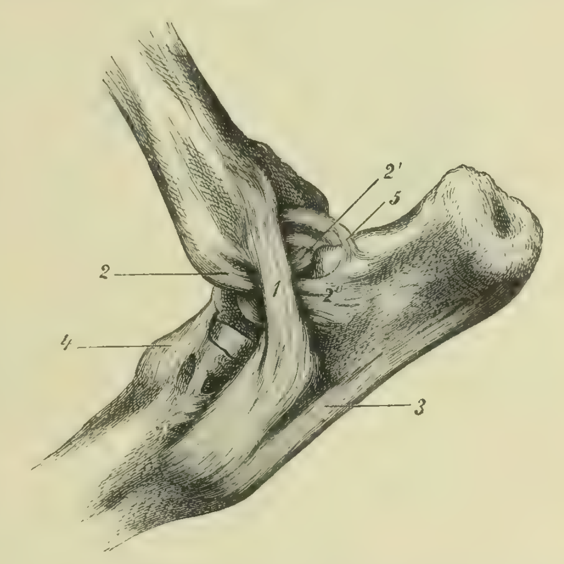
3. Verbindung der Hinterfusswurzelknochen unter sich, mit dem Unterschenkel und Hintermittelfuss.

Entsprechend den Knochen, aus denen sich die Hinterfusswurzel zusammensetzt, und den Verbindungen derselben mit dem Unterschenkel und Mittelfuss unterscheidet man a) das Gelenk zwischen dem Unterschenkel und der proximalen Reihe der Fusswurzelknochen — Rollengelenk, *Articulatio talo-cruralis,* b) das Gelenk zwischen der distalen Reihe der Fusswurzelknochen und dem Mittelfuss — Mittelfussgelenk, *Articulatio tarso-metatarsea,* c) Gelenke zwischen den einzelnen Reihen der Fusswurzelknochen — Zwischenreihengelenke, *Articulationes intertarseae,* d) Gelenke zwischen Knochen, welche derselben Reihe der Fusswurzel angehören — Zwischenknochengelenke, *Articulationes interosseae.*

a) Gemeinschaftliche Bänder.

1. Das **Kapselband**, *Lig. tarsi capsulare.* Die Synovialhaut des Kapselbandes bildet vier geschlossene Kapseln, die proximale ist die weiteste und lockerste. Sie

befestigt sich einerseits an den Rand der Gelenkschraube des Unterschenkelbeins, andererseits an den Rand der Gelenkrolle des tibialen und der an der Spitze vom dorsalen Rand des fibulären Tarsalknochens befindlichen Gelenkflächen und bildet an der dorsalen Fläche eine kleinere Ausbuchtung, an der plantaren einen weiten, lockeren, dünnhäutigen Sack. Letzterer ist mit der Sehnenscheide des tiefen Zehenbeugers innig verbunden und wird zwischen der medialen Fläche des fibulären und dem medialen Gelenkkamm des tibialen Tarsalknochens durch eine länglich ovale Faserknorpelplatte verstärkt, welche an ihrer freien Fläche eine breite, seichte Rinne zur Aufnahme der Sehne des tiefen Zehenbeugers bildet. Die zweite Kapsel, welche mit der oberen kommunicirt, verläuft zwischen den Gelenkflächen des tibialen und fibulären Tarsalknochens einerseits und den Gelenkflächen des centralen und vierten Tarsalknochens andererseits; sie schliesst die einander zugewendeten Gelenkflächen des tibialen und fibulären und die seitlichen Gelenkflächen des centralen und vierten Tarsalknochens ein. Die dritte Kapsel verläuft in derselben Art zwischen dem centralen, dem ersten, zweiten und dritten Tarsalknochen und schliesst die seitlichen, zur Verbindung zwischen Tc und T3 bezw. T4 bestimmten Gelenkflächen ein. Die distale Kapsel befestigt sich in derselben Art an die Gelenkflächen der Knochen der Metatarsalreihe, die über denselben liegenden seitlichen Gelenkflächen und die Gelenkflächen am proximalen Ende des Hintermittelfusses. Aeusserlich werden die Kapseln der Synovialhaut durch an der dorsalen Fläche des Sprunggelenks besonders dicke Faserschichten verstärkt, welche das ganze Hinterfusswurzelgelenk umgeben und sich innig mit den Seitenbändern, sowie mit den Sehnen beider Abschnitte des M. tibialis anticus verbinden.



Figur 70. Bänder des linken Sprunggelenkes des Pferdes von der lateralen Fläche gesehen; das Gelenk ist stark gebeugt.

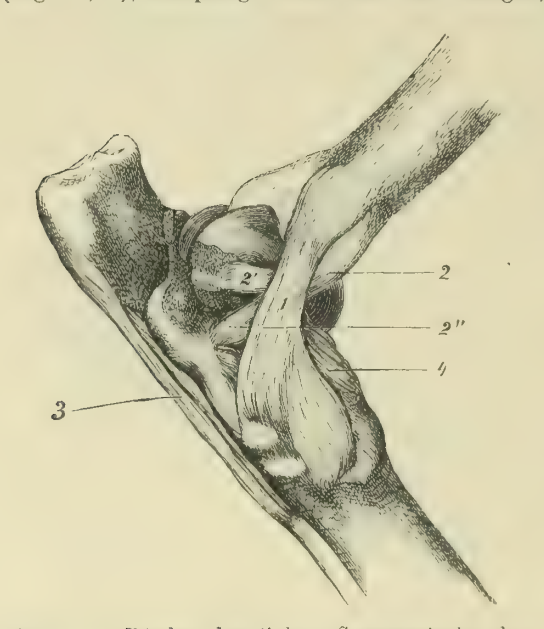
1 Laterales langes Seitenband, 2 laterales kurzes Seitenband, 2' Schenkel desselben zum tibialen, 2'' Schenkel desselben zum fibulären Tarsalknochen, 3 plantares Band, 4 dorsales schiefes Band, 5 laterales plantares kurzes Band des fibulären und tibialen Tarsalknochens. Ausserdem zwischen 1 und 4 das dorsale schiefe Band des vierten Tarsalknochens und des Mittelfusses bezw. das dorsale schiefe Band des dritten Tarsalknochens und des Mittelfusses.

2. Das **laterale** oder **fibuläre lange Seitenband,** *Lig. tarsi laterale* s. *fibulare longum* (Fig. 70, 1), entspringt am lateralen Knöchel des Unterschenkelbeins plantar von der Sehnenrinne des letzteren, befestigt sich an die laterale Fläche von Tt, Tf und T4 und endet am Köpfchen des lateralen Griffelbeins, sowie am Hauptmittelfussknochen etwa bis zu der Grenze zwischen T3 und T4.

3. Das **laterale** oder **fibuläre kurze Seitenband,** *Lig. tarsi fibulare* s. *laterale breve* (Fig. 70, 2) entspringt am lateralen Knöchel des Unterschenkelbeins dorsal von der Sehnenrinne des letzteren, geht von dem vorigen überkreuzt ab- und rückwärts und theilt sich in zwei Schenkel, von denen der eine an der lateralen Fläche des fibulären (Fig. 70, 2″), der andere in der Bandgrube an der lateralen Fläche des tibialen Tarsalknochens (Fig. 70, 2′) endet.

4. Das **mediale** oder **tibiale lange Seitenband,** *Lig. tarsi laterale tibiale longum* (Fig. 71, 1), entspringt am plantaren Theil des medialen Knöchels des Unterschenkelbeins, stimmt, was Form und Verlauf anbelangt, mit dem lateralen überein, befestigt sich an Tt, Tc und T1—3, verschmilzt an seinem dorsalen Rand mit dem schiefen Band und endet am Kopf des medialen Griffelbeins und an dem letzterem zunächst liegenden Theil der dorsalen Fläche des Hauptmittelfussknochens.

5. Das **mediale** oder **tibiale kurze Seitenband,** *Lig. tarsi mediale* s. *tibiale breve* (Fig. 71, 2), entspringt dorsal von dem vorigen, von welchem es fast ganz bedeckt und überkreuzt wird, am medialen Knöchel des Unterschenkelbeins und theilt sich in zwei Schenkel, von denen der längere, stärkere am medialen Rand des Seitenfortsatzes des fibulären (Fig. 71, 2″), der kürzere an der medialen Fläche des tibialen Tarsalknochens (Fig. 71, 2′) endet.



Figur 71. Bänder des linken Sprunggelenks des Pferdes von der medialen Fläche gesehen; das Gelenk ist stark gebeugt.

1 Mediales langes Seitenband, 2 mediales kurzes Seitenband, 2′ Schenkel desselben zum tibialen, 2″ Schenkel desselben zum fibulären Tarsalknochen, 3 plantares Band, 4 dorsales schiefes Band.

Das laterale und mediale kurze Seitenband können auch als Zwischenreihenbänder des Unterschenkelbeins und der Cruralreihe der Hinterfusswurzelknochen angesehen werden.

6. Das **plantare Band,** *Lig. tarsi plantare* (Fig. 70 u. 71, 3), ist sehr stark, entspringt zehenwärts vom Höcker am plantaren Rand des fibulären Tarsalknochens und reicht, in seinem weiteren Verlauf breiter und dicker werdend, etwas auf die laterale Fläche des Sprunggelenks hinüber. Es befestigt sich an die plantare und laterale Fläche des vierten, an den plantaren Rand des centralen und des dritten Tarsalknochens, stellt eine glatte, die plantare Fläche des Sprunggelenks bedeckende Bandausbreitung her, auf welcher die Beugesehnen gleiten, und endet, lateral und dorsal mit dem langen lateralen Seitenband zusammenstossend, am Köpfchen des lateralen Griffelbeins und an der plantaren Fläche des Hauptmittelfussknochens.

Von dem Band geht eine starke Sehnenplatte aus, welche mit der sehnigen

Umhüllung des Unterschenkels und Sprunggelenks verschmilzt, an die mediale Fläche des Sprunggelenks sich anheftet und eine Scheide zur Aufnahme der Beugesehnen der Zehen bildet.

7. Das **dorsale schiefe Band,** *Lig. dorsale tarsi obliquum* (Fig. 70 u. 71, 4, Fig. 72, 1), ist ein breites, plattes, dreieckiges Band, welches am medialen Bandhöcker des tibialen Tarsalknochens entspringt und sich fächerförmig ausbreitend an den dorsalen Rand des centralen und dritten Tarsalknochens befestigt ist; es endet am Hintermittelfuss von der Anheftung des medialen langen Seitenbandes bis lateral von der Mittellinie. Einzelne schiefere Bandfaserbündel gehen weiter lateralwärts zu dem dorsalen Rand von Tc und T3.

b) Besondere Bänder.

Die sehr zahlreichen besonderen Bänder des Sprunggelenks werden in Zwischenreihenbänder und Zwischenknochenbänder oder Querbänder eingetheilt.

Zwischenreihenbänder.

1. An der lateralen Fläche der Hinterfusswurzel: a) das laterale Band des fibulären und vierten Tarsalknochens, *Lig. externum ossis fibularis tarsi et tarsalis quarti;* b) das laterale Band des vierten Tarsalknochens und des lateralen Griffelbeins, *Lig. externum ossis tarsalis quarti et metatarsi quarti,* verlaufen, mit dem lateralen langen Seitenbande fast verschmelzend, zwischen den lateralen Flächen von Tf und T4 bezw. T4 und Mt4.

2. An der medialen Fläche der Hinterfusswurzel sind von dem tibialen langen Seitenband nur undeutlich abgesetzt vorhanden: ein mediales Band zwischen Tt und Tc bezw. Tc und T1, 2, T3 bezw. T1, 2 und Mt2.

3. An der dorsalen Fläche der Hinterfusswurzel: a) das dorsale schiefe Band des fibulären und des centralen Tarsalknochens, *Lig. dorsale obliquum ossis fibularis et centralis tarsi* (Fig. 72, 5) ist kurz, jedoch stark und verläuft schräg ab- und einwärts von Tf zu Tc; b) das dorsale schiefe Band des centralen und dritten Tarsalknochens, *Lig. dorsale obliquum ossis centralis et tertii tarsi;* c) das dorsale schiefe Band des dritten Tarsalknochens und des Mittelfusses, *Lig. dorsale obliquum ossis tarsalis tertii et metatarsi;* die beiden zuletzt genannten Bänder setzen sich nur undeutlich von dem (gemeinschaftlichen) dorsalen schiefen Bande ab; d) das dorsale schiefe Band des vierten Tarsalknochens und des Mittelfusses, *Lig. dorsale obliquum ossis tarsalis quarti et metatarsi* (Fig. 72, 8), dasselbe wird zum Theil von dem lateralen langen Seitenbande bedeckt.

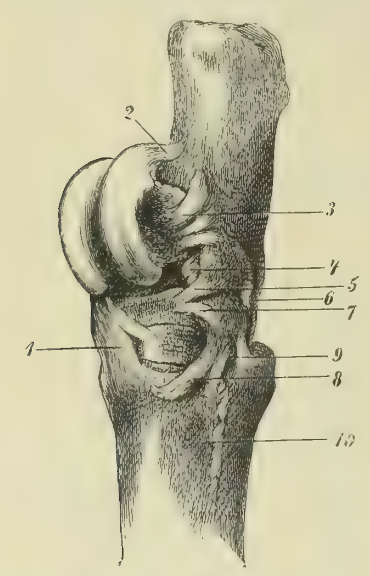
4. An der plantaren Fläche der Hinterfusswurzel: a) das plantare Band des tibialen und centralen Tarsalknochens, *Lig. plantare ossis tibialis et centralis tarsi;* b) das plantare Band des fibulären und vierten Tarsalknochens, *Lig. plantare ossis fibularis et quarti tarsi* (Fig. 72, 6); c) das plantare Band des fibulären und ersten und zweiten Tarsalknochens, *Lig. plantare ossis fibularis et primi et secundi tarsi;* d) das plantare Band des ersten und zweiten Tarsalknochens und des medialen Griffelbeins, *Lig. plantare ossis tarsalis primi et secundi et ossis metatarsi secundi;* e) das plantare Band des vierten Tarsalknochens und Mittelfusses, *Lig. plantare ossis tarsalis quarti et metatarsi* (Fig. 72, 9). Der Verlauf der Bänder wird durch die Bezeichnung genügend gekennzeichnet, die unter b, c und d genannten setzen sich nur undeutlich von dem gemeinschaftlichen plantaren Band ab.

5. Zwischen den rauhen Vertiefungen, welche die einander zugewendeten Gelenkflächen unterbrechen, verlaufen kurze, zum Theil sehr starke Bänder, welche bezeichnet werden als das mittlere Band a) des tibialen und fibularen Knochens einerseits und des centralen und vierten Tarsalknochens andererseits, b) des centralen und des dritten Tarsalknochens, c) des dritten Tarsalknochens und des Mittelfusses.

Zwischenknochenbänder.

1. Der Cruralreihe. a) Das laterale Querband des tibialen und fibulären Tarsalknochens, *Lig. transversum ossis tibialis e fibularis tarsi* (Fig. 72, 3), ist platt,

ziemlich breit und verläuft von der lateralen Fläche des fibulären schräg vor- und abwärts zur lateralen Fläche des tibialen Tarsalknochens. b) Das laterale und mediale plantare kurze Band des fibulären und tibialen Tarsalknochens, *Lig. plantare breve ossis fibularis et tibialis tarsi* (Fig. 70, 5, Fig. 72, 2), besteht aus kurzen Fasern, welche vom dorsalen Rand des fibulären Tarsalknochens bezw. vom proximalen Rand des Seitenfortsatzes des letzteren zum proximalen plantaren Rand des tibialen Tarsalknochens verlaufen. c) Das mittlere Band des fibulären und tibialen Tarsalknochens, *Lig. intermedium ossis fibularis et tibialis tarsi* (Fig. 72, 4), befestigt sich an die rauhen Stellen der einander zugewendeten Flächen beider Knochen und füllt den *Sinus tarsi* aus.



Figur 72. Besondere Bänder des linken Sprunggelenks des Pferdes von der dorsalen und lateralen Fläche gesehen. Das laterale lange und kurze Seitenband und das plantare Band sind entfernt. 1 Dorsales schiefes Band, 2 laterales plantares Band des fibulären und tibialen Tarsalknochens, 3 laterales Querband des fibulären und tibialen Tarsalknochens, 4 mittleres Band des fibulären und tibialen Tarsalknochens, 5 dorsales schiefes Band des fibulären und centralen Tarsalknochens, 6 plantares Band des fibulären und vierten Tarsalknochens, 7 dorsales Querband des centralen und vierten Tarsalknochens, 8 dorsales schiefes Band des vierten Tarsalknochens und des Mittelfusses, 9 plantares Band des vierten Tarsalknochens und des Mittelfusses, 10 Zwischenknochenband der Mittelfussknochen.

2. Zwischen dem centralen und dem vierten Tarsalknochen verläuft ein plattes, vom langen lateralen Seitenband bedecktes dorsales (Fig. 72, 7) und ein mittleres Querband, *Lig. transversum dorsale et intermedium ossis centralis et quarti tarsi.*

3. In der Metatarsalreihe: a) das dorsale und das mittlere Querband des dritten und vierten Tarsalknochens, *Lig. transversum dorsale et intermedium ossis tertii et quarti tarsi;* b) das Querband des dritten und des ersten und zweiten Tarsalknochens, *Lig. transversum ossis tertii et primi et secundi tarsi.*

Die unter 2 und 3 genannten Bänder verhalten sich im Wesentlichen wie die dorsalen und inneren Querbänder der Vorderfusswurzel.

Bei den Wiederkäuern endet das laterale kurze Seitenband nur am tibialen Tarsalknochen, das mediale kurze Seitenband mit einem Schenkel an dem letzteren, mit dem zweiten Schenkel, welcher zehenwärts sehr viel breiter wird, an Tf und an dem spitzen Fortsatz des vereinigten Tc und T4. Das dorsale schiefe Band ist sehr schmal und schwach. Der tibiale Tarsalknochen verbindet sich plantar mit dem Wadenbeinrudiment durch ein starkes und ziemlich breites Querband. Von den Zwischenreihenbändern der Crural- und der mittleren Reihe fehlt das mittlere Band, das plantare Band besteht aus wenigen schwachen Fasern, dagegen ist ein starkes plantares Band vorhanden, welches vom fibulären Knochen zum medialen Theil des vereinigten Tc und T4 verläuft. Letzteres verbindet sich mit dem Mittelfuss durch ein plantares und mediales mit T2 und T3, sowie mit T1 durch ein schwaches dorsales Band und durch die Querbänder. Von den Zwischenknochenbändern der proximalen Reihe fehlen die plantaren kurzen Bänder zwischen Tf und Tt, das mittlere Band ist schwach. Das laterale Querband endet dorsal unter der Gelenkrolle von Tt. Die Querbänder des grossen schiffförmigen und des Würfelbeins fehlen, da beide Knochen miteinander verschmolzen sind.

Bei dem Schwein verhalten sich die Bänder der Hinterfusswurzel im Wesentlichen ähnlich wie bei den Wiederkäuern, selbstverständlich mit den Unterschieden, welche durch die Trennung des Tc und T4 und durch das Vorhandensein von T1, T2 und T3 bedingt werden.

Bei den Fleischfressern sind die langen Seitenbänder schwach; statt jedes kurzen Seitenbandes sind zwei Bänder vorhanden, von denen eines an Tt, das zweite an Tf endet. Das dorsale schiefe Band fehlt oder ist kaum angedeutet.

Der tibiale Tarsalknochen bildet mit dem Unterschenkelbein ein vollkommenes und federndes Wechselgelenk; die grössere Gelenkrolle des tibialen Knochens wird von der weniger umfangreichen Gelenkvertiefung des Unterschenkelbeins wie eine Schraube von der Schraubenmutter aufgenommen. Die so hergestellte Schraube ist schräg lateralwärts gerichtet, so dass die Drehaxe, um welche die Bewegungen der Beugung und Streckung ausgeführt werden, schräg ab- und medialwärts von der Bandgrube an der lateralen zum Bandhöcker an der medialen Seite des tibialen Knochens geht. Seitwärts- und Drehbewegungen in diesem Gelenk werden durch die starken Seitenbänder und durch die ineinander greifenden Kämme und Vertiefungen der Gelenkflächen ganz ausgeschlossen. Die übrigen Knochen der Hinterfusswurzel berühren sich untereinander bezw. mit dem Hintermittelfuss in fast ebenen und gleich grossen Gelenkflächen, und es werden auf diese Weise straffe Gelenke gebildet, welche fast gar keine Bewegungen gestatten.

Bei den übrigen Hausthieren federt das Gelenk zwischen dem tibialen Tarsalknochen und Unterschenkel nicht, und ist die Beweglichkeit der anderen Sprunggelenksknochen untereinander eine grössere. Bei den Wiederkäuern und Schweinen bildet Tt mit dem Tc ein vollkommenes Wechselgelenk. Bei den Fleischfressern trägt der Kopf von Tt eine schwache Gelenkerhöhung, welche von der Gelenkvertiefung des Tc aufgenommen wird. Hierdurch und durch die lockere Verbindung von Tt und Tf wird eine freiere Beweglichkeit der Hinterfusswurzel hergestellt, so dass ausser Beugungen und Streckungen auch schwache Seitwärts- und Drehbewegungen ausgeführt werden können.

Die Verbindung der Hintermittelfuss- und der Zehenknochen ist dieselbe, wie an den entsprechenden Knochen der Schultergliedmassen.

Zahnlehre.

Die **Zähne,** *Dentes,* welche in die Zahnfächer (Alveolen) der Oberkieferbeine, Zwischenkieferbeine und des Unterkiefers eingekeilt und zum Abbeissen und Zerkleinern der Nahrung bestimmt sind, ausserdem bei vielen Thieren als Angriffs- und Vertheidigungswaffen und als Tastorgane dienen, haben in ihren Eigenschaften so viel Aehnlichkeit mit den Knochen, dass die Zahnlehre passend als ein Anhang zur Knochenlehre abgehandelt werden kann. Die Zähne sind die härtesten Gebilde des Körpers und werden eingetheilt:

1. nach der Zeit ihres Ausbruchs und nach ihrer Dauer, in

a) **Milchzähne,** d. h. solche, welche entweder bereits zur Zeit der Geburt durch die Kiefer gebrochen sind, oder doch bald nach der Geburt durchbrechen, zu einer bestimmten Lebenszeit ausfallen (Wechselzähne) und durch andere Zähne ersetzt werden, und

b) **bleibende Zähne,** d. h. solche, welche die Milchzähne nach deren Ausfallen ersetzen (Ersatzzähne) oder nur einmal im Leben zum Durchbruch gelangen, wenn durch das fortschreitende Wachsthum der Kiefer der für diese Zähne nöthige Platz vorhanden ist;

2. nach ihrer Form und ihrer Stellung in den Kiefern, in

a) **Schneidezähne,** *Dentes incisivi.* Dieselben sind bei den Pferden, Schweinen und Fleischfressern zu je sechs in die Alveolen des Unterkiefers und der Zwischenkieferbeine eingekeilt; die beiden der Mittellinie zunächst stehenden Schneidezähne werden als erste, I_1 — Zangen —, die hierauf folgenden als zweite, I_2 — Mittelzähne —, die beiden äusseren als dritte Schneidezähne I_3 — Eckzähne — bezeichnet. Bei den Wiederkäuern, welche 8 Schneidezähne im Unterkiefer besitzen, erhalten die Schneidezähne die Benennung erster bis vierter Schneidezahn (I_1—I_4) resp. Zangen, innere Mittelzähne, äussere Mittelzähne und Eckzähne.

b) **Hakenzähne,** *Dentes canini,* — Eck-, Fang- oder Hundszähne — sind Zähne von mehr oder weniger kegelförmiger Gestalt, welche in die Alveolen des Zwischenzahnrandes eingekeilt und immer nur in der Zahl von vier, je einer in jeder Reihe des Unterkiefers und Oberkiefers vorhanden sind. Sie fehlen den Wiederkäuern.

c) **Backenzähne,** *Dentes molares,* — Kau-, Mahl- oder Stockzähne — sind in die Alveolen der Oberkieferbeine bezw. des Unterkiefers eingekeilt; die Zahl der Backenzähne ist bei den einzelnen Hausthierarten eine verschiedene. Die drei letzten Backenzähne jeder Reihe sind beim Pferde bleibende Zähne, denen keine Milchzähne vorangehen, werden Molaren genannt und von vorn nach hinten gezählt, so dass bei den Pferden die letzten Backenzähne jeder Reihe die Bezeichnung dritte Molaren (M_3) erhalten. Die drei ersten Backenzähne jeder Reihe sind beim Pferde dem Zahnwechsel unterworfen, werden Praemolaren genannt und von hinten nach vorn gezählt, so dass bei den Pferden die ersten Backenzähne jeder Reihe als dritte Praemolaren (P_3) bezeichnet werden. Vor denselben finden sich bei den Pferden häufig, bei den Schweinen und Fleischfressern konstant kleine Zähne, welche nicht gewechselt und entweder zu den Praemolaren gerechnet oder von den Backenzähnen getrennt und als Lücken- oder Ueberzähne bezeichnet werden.

Die sämmtlichen Zähne eines Thieres bezeichnet man mit dem Namen **Gebiss.** An jedem Zahn unterscheidet man die Wurzel und die Krone. Die **Wurzel** wird von der Alveole der Kiefer umschlossen, die **Krone** ist der die Alveole überragende Theil des Zahns. Zwischen Wurzel und Krone findet sich an gewissen Zähnen eine mehr oder weniger deutlich abgesetzte Einschnürung, welche als Hals des Zahns bezeichnet wird. Die Knochenhaut, welche die Zahnalveole bekleidet — Alveolarperiost, Alveolodentalmembran —, vermittelt die Verbindung der Zahnwurzel und der Zahnalveole.

Jeder Zahn besteht aus drei verschiedenen Geweben:

1. Das Zahnbein, die Zahn-, Elfenbein- oder Dentinsubstanz, *Substantia eburnea,* hat eine gelblich weisse Farbe, einen seidenartigen Glanz und bildet die Hauptmasse des Zahns. Sie ist meist von den beiden übrigen Substanzen des Zahns bedeckt und tritt nur an der Kaufläche der Backenzähne der Pferde und Wiederkäuer, sowie der Schneidezähne der Pferde frei zu Tage.

2. Der Schmelz oder Email, *Substantia adamantina* s. *vitrea,* ist das härteste, widerstandsfähigste Gewebe der Zähne und von rein weisser Farbe. Er überzieht an den schmelzhöckerigen Zähnen mit einer dünnen Schicht die Krone und bildet bei den schmelzfaltigen Zähnen sehr verschiedenartige, bei derselben Thierart jedoch immer in derselben Weise angeordnete Falten und Einstülpungen, welche die Zahnsubstanz umgeben und an den Kauflächen der Backenzähne bei den Einhufern und Wiederkäuern in Form von mehr oder weniger scharfen Leisten — Schmelzkämme oder Schmelzbleche — hervortreten.

3. Die Knochensubstanz, Kittsubstanz oder das Cement, *Substantia ossea* s. *ostoidea,* stimmt in ihrem Bau mit dem Knochengewebe überein, bekleidet als eine dünne

Schicht die Zahnwurzeln, bei den Pflanzenfressern, mit Ausnahme der Schneidezähne der Wiederkäuer, auch die Krone und füllt bei den schmelzfaltigen Zähnen den Raum zwischen den Schmelzeinbuchtungen aus. Immer findet sich die Knochensubstanz an der Aussenfläche der beiden anderen Substanzen.

Die sogenannte Rindensubstanz, welche als eine braunschwarze, mehr oder weniger glänzende Masse bei den Pflanzenfressern häufig die Oberfläche der Zahnkrone, namentlich die Vertiefungen derselben, bedeckt, gehört nicht zu den wesentlichen Bestandtheilen der Zähne, sondern ist auf Niederschläge aus dem Speichel und aus den Nahrungsmitteln zurückzuführen.

In jedem Zahn und bei den mehrwurzeligen Zähnen in jeder Zahnwurzel findet sich eine Höhle (Zahnhöhle), welche nach der Wurzel zu in einen engen Kanal — Wurzelkanal — übergeht und mit einem röthlichen, weichen, gefäss- und nervenreichen Gewebe — Zahnpulpe, Zahnkeim — angefüllt ist. Bei den Zähnen alter Thiere sind die Zahnhöhlen bis auf kleine Ueberreste in den Wurzeln verschwunden.

Das Gebiss der Pflanzenfresser und Fleischfresser zeigt, namentlich an den Backenzähnen, so auffällige Verschiedenheiten, dass nach der Beschaffenheit der Zähne die Ernährungsweise der betreffenden Thiere beurtheilt werden kann.

Bei den Pflanzenfressern sind die Hakenzähne meist mehr oder weniger verkümmert, oder sie fehlen ganz, die schmelzfaltigen Backenzähne besitzen unebene Kauflächen, welche bei den durch die freie Beweglichkeit des Kiefergelenks ermöglichten Seitwärtsbewegungen des Unterkiefers mahlend aneinander hingleiten. Dagegen besitzen die Fleischfresser lange, kegelförmige Hakenzähne und schmelzhöckerige, scharfkantige und seitlich komprimirte Backenzähne. Auf die kleineren ersten Backenzähne folgt ein durch seine bedeutende Grösse ausgezeichneter Zahn — Reisszahn, *Dens sectorius*, — und auf diesen ein oder mehrere Mahlzähne. Je stärker die Fleischfressernatur bei der betreffenden Thierart hervortritt, um desto mehr verkümmern die Mahlzähne, welche nur bei den auch Pflanzenkost verzehrenden Fleischfressern umfangreich entwickelt sind. Beim Hund ist der vierte Backenzahn des Oberkiefers und der fünfte des Unterkiefers der Reisszahn, auf welchen noch zwei Mahlzähne folgen; bei der Katze ist die Fleischfressernatur deutlicher ausgeprägt, auf den Reisszahn — den dritten Backenzahn in beiden Kiefern — folgt nur im Oberkiefer ein verkümmerter Mahlzahn. Da bei den Fleischfressern die feste Verbindung zwischen Unterkiefer und Schädel Seitwärtsbewegungen des ersteren fast ganz verbietet, gleiten die Backenzähne bei den Kaubewegungen nicht mahlend, sondern ähnlich den Bewegungen der Scheerenschenkel aneinander hin. Die Thiere, welche wie das Schwein, ihre Nahrungsmittel aus dem Thier- und Pflanzenreich beziehen — Allesfresser —, zeigen auch in ihrem Gebiss den Uebergang von den Pflanzen- zu den Fleischfressern, die ersten Backenzähne gleichen denen der Fleisch-, die letzten denen der Pflanzenfresser.

Der Ausbruch und Wechsel der Zähne erfolgt durchschnittlich in einer so bestimmten Zeit, dass derselbe zu einer ziemlich sicheren Bestimmung des Alters benutzt werden kann. Die Tabelle (S. 196 und 197) weist die Zeit des Ausbruchs und des Wechsels der Zähne bei den einzelnen Hausthieren nach. Ausserdem geschieht die Bestimmung des Alters nach Beendigung des Zahnwechsels bei den Pferden, jedoch mit sehr viel geringerer Sicherheit, nach dem Vorhandensein und der Beschaffenheit der Kunden, und, wenn diese durch die fortschreitende Abnutzung des Zahnes verschwunden sind, nach der Form der Reibeflächen an den Schneidezähnen.

Mit dem fortschreitenden Alter werden die Kronen — am auffälligsten bei den Einhufern und Wiederkäuern — durch den Gebrauch abgenutzt; sie behalten jedoch durchschnittlich dieselbe Länge, weil der Zahn, entsprechend der Abnutzung, aus der Alveole hervorgeschoben und die Zahnwurzel verkürzt wird. Im höheren Alter bedingt die fortgesetzte Verkürzung der Wurzeln nicht selten ein Ausfallen der Zähne.

Gebissformeln. In der Zoologie bedient man sich zur leicht übersichtlichen Darstellung des Gebisses der sogenannten Zahn- oder Gebissformeln. In denselben werden die Zahlen der verschiedenen Zähne in Form von Brüchen angegeben, deren Zähler den Zähnen des Oberkiefers und deren Nenner den Zähnen des Unterkiefers entsprechen. Zuerst werden die Schneidezähne, dann die Hakenzähne, zuletzt die Backenzähne angegeben und zwar die beiden letzteren gewöhnlich getrennt für die beiden Reihen des Ober- und Unterkiefers. Die Lückenzähne werden entweder mit den Backenzähnen zusammengerechnet oder von denselben getrennt und besonders mit dem Zeichen + hinzugefügt. Nach einer anderen Methode giebt man nur für eine Seite die Schneidezähne, dann die Haken- und Backenzähne, und zwar die letzteren derartig an, dass die Praemolaren und Molaren von einander getrennt werden. Die erste Zahl bezeichnet mithin die Schneide-, die zweite die Hakenzähne, die dritte die Praemolaren, die vierte die Molaren einer Seite.

Hiernach würden die Gebissformeln für die verschiedenen Hausthiere folgendermassen auszudrücken sein:

Pferd	$\frac{6\ 1\ 1\ 6\ 6}{6\ 1\ 1\ 6\ 6}$	oder	$\frac{3\ 1\ 3\ 3}{3\ 1\ 3\ 3}$
Wiederkäuer . . .	$\frac{0\ 0\ 0\ 6\ 6}{8\ 0\ 0\ 6\ 6}$	oder	$\frac{0\ 0\ 3\ 3}{4\ 0\ 3\ 3}$
Schwein	$\frac{6\ 1\ 1\ 6\ (+1)\ 6\ (+1)}{6\ 1\ 1\ 6\ (+1)\ 6\ (+1)}$	oder	$\frac{3\ 1\ 4\ 3}{3\ 1\ 4\ 3}$
Hund	$\frac{6\ 1\ 1\ 6\ 6}{6\ 1\ 1\ 6\ (+1)\ 6\ (+1)}$	oder	$\frac{3\ 1\ 4\ 2}{3\ 1\ 4\ 3}$
Katze	$\frac{6\ 1\ 1\ 4\ 4}{6\ 1\ 1\ 3\ 3}$	oder	$\frac{3\ 1\ 3\ 1}{3\ 1\ 3\ 0}$

Nach einer dritten Methode bezeichnet man das Gebiss durch Angabe der Molaren, Praemolaren, Hakenzähne und Schneidezähne von einem Ende des Ober- bezw. Unterkiefers zum anderen in fortlaufender Reihe, also z. B.:

für das Pferd . . .	$\frac{3\ 3\ 1\ 6\ 1\ 3\ 3}{3\ 3\ 1\ 6\ 1\ 3\ 3}$
für die Wiederkäuer .	$\frac{3\ 3\ 0\ 0\ 0\ 3\ 3}{3\ 3\ 0\ 8\ 0\ 3\ 3}$

I. Schneidezähne.

Die **Schneidezähne**, *D. incisivi* (Fig. 73, 9 10 9′ 10′ bezw. 9 10 11) bilden durch ihre Krümmung etwa den vierten Theil eines Kreises und haben bei 5—6 Jahre alten Pferden durchschnittlich eine Länge von 6,5—7,5 cm, welche bei I_1 fast 1 cm mehr beträgt als bei I_3. Die sechs Schneidezähne des Oberkiefers sind stärker gebogen und kürzer als die sechs des Unterkiefers. Die Wurzeln sämmtlicher Schneidezähne konvergiren nach der Mittellinie des Kopfes (Fig. 73 rechts); die Kronen stehen im Ober- und Unterkiefer eng aneinander gedrängt, jede Reihe bildet fast einen Halbkreis.

Die Lippenfläche jedes Schneidezahns ist gewölbt und enthält eine oder zwei seichte Furchen, die Zungenfläche ist in der Richtung von der Reibefläche nach der Wurzel ausgehöhlt, in der Querrichtung etwas gewölbt. Beide Flächen werden durch einen medialen und lateralen Rand von einander getrennt und verschmälern sich nach der Wurzel zu immer mehr, während die Ränder in demselben Masse sich flächenartig verbreitern, so dass an den Wurzeln zwei Seitenflächen, ein aboraler schmälerer und ein oraler breiterer, mehr abgerundeter Rand unterschieden werden müssen. Die Reibefläche, an welcher sich die Zähne des Ober- und Unterkiefers berühren, hat in den ersten Jahren nach dem Durchbruch eine quer-ovale Form, welche entsprechend dem oben genannten Verhältniss der Flächen und Ränder in dem Masse, wie der Zahn sich durch den Gebrauch abreibt und verkürzt, zu einer runden und schliesslich dreieckigen wird. Die Ränder der Reibefläche sind scharf, der orale springt etwas stärker vor und ist weniger konvex als der aborale. Auf der Reibefläche findet sich in den ersten Jahren nach dem Durchbruch der Schneidezähne eine Vertiefung — die Kunde, Bohne oder Marke —, welche durch eine Einstülpung des Schmelzüberzuges gebildet wird und am ge-

brauchten Zahn mit einer schwärzlichen Masse gefüllt ist. Die Kunde hat an den Schneidezähnen des Unterkiefers eine Tiefe von 7 mm, an denen des Oberkiefers von 12—14 mm und verschwindet durch die Abnutzung und Abreibung des Zahns an den Schneidezähnen des Oberkiefers demgemäss später als an denen des Unterkiefers. Im vorgerückten Alter wird die Krone auf Kosten der Wurzel länger und die Richtung der Zähne nähert sich der horizontalen.

Die **Milchschneidezähne** sind kleiner, kürzer, haben an der Krone statt der gelbbräunlichen Farbe der bleibenden Schneidezähne eine mehr rein weisse Farbe und einen deutlichen Hals. Die Einbuchtung der Kunde dringt weniger tief in die Substanz des Zahns ein, die Furchen der Lippenfläche werden durch seichte Rinnen ersetzt; die gegen die Zeit des Zahnwechsels immer schwächer werdende Wurzel hat fast ebene Flächen, welche durch schmale Ränder von einander getrennt werden.



Figur 73. Seitenansicht der freigelegten Schneidezähne und Backenzähne eines 6 Jahre alten Pferdes. Rechts: Freigelegte Schneidezähne des Zwischenkiefers eines 6 Jahre alten Pferdes von vorn und oben gesehen. 9 Eckzahn (I_3), 10 Mittelzahn (I_2), 11 Zange (I_1). 1 2 3 4 5 6 erster bis sechster linker Backenzahn des Oberkiefers, 1′ 2′ 3′ 4′ 5′ 6′ erster bis sechster linker Backenzahn des Unterkiefers, 7 sog. Wolfszahn, 8 Hakenzahn des Oberkiefers bezw. Unterkiefers, 9 Eck- und 10 Mittelschneidezahn des Zwischenkieferbeins, 9′ und 10′ Eck- und Mittelschneidezahn des Unterkiefers, a Unterkieferast, a′ Gefässausschnitt des Unterkiefers, b Nasenfortsatz des Zwischenkieferbeins, c Nasenbein, d Oberkieferbein, d′ Unteraugenhöhlenloch, e Thränenbein, f Stirnbein, f′ Augenhöhlenfortsatz des Stirnbeins, g Scheitelbein, h Schläfenbein, h′ Jochfortsatz des Schläfenbeins, i i Hinterhauptsbein, i′ Knopffortsatz, i″ Drosselfortsatz des Hinterhauptsbeins, k Warzentheil des Felsenbeins, l Eingangsöffnungen zum Schläfenkanal, m äusserer Gehörgang, n Paukentheil des Felsenbeins, o Griffelfortsatz des Paukentheils, p Kiefergelenk, q Kronenfortsatz des Unterkiefers, r Kamm auf dem Zitzenfortsatz der Schläfenbeinschuppe, s Stelle, an welcher hinter den Backenzähnen Maulhöhle und Vorhof der Maulhöhle kommuniciren.

2. Hakenzähne.

Von den vier **Hakenzähnen,** *D. canini* (Fig. 73, 8), finden sich zwei im Unterkiefer und zwei an der Grenze der Zwischen- und Oberkieferbeine, die des Ober-

kiefers sind durch einen längeren, die des Unterkiefers durch einen kürzeren Zwischenzahnrand von den Eckschneidezähnen getrennt; in beiden Kiefern trennt ein längerer Zwischenzahnrand die Hakenzähne von den ersten Backenzähnen. Eine gegenseitige Abreibung der Hakenzähne des Ober- und Unterkiefers kann daher nicht stattfinden. Die Hakenzähne des Hengstes und Wallachs sind etwa 4 cm lang, von denen 1 cm auf die Krone kommt und krümmen sich an den Wurzeln fast bogenförmig, sodass die Konvexität an den Zähnen des Oberkiefers naso-dorsal, an denen des Unterkiefers oro-ventral gerichtet ist. Die seitlich zusammengedrückte Krone hat eine gewölbte Lippen- und eine ausgehöhlte Zungenfläche, an letzterer werden durch die nach innen umgebogenen Ränder und durch eine starke kegelförmige mittlere Wulst zwei Gruben gebildet. Die Ränder gehen an der Spitze mit einer fast halbkreisrunden Wölbung ineinander über. Die rundliche Wurzel setzt sich nicht durch einen Hals von der Krone ab und enthält bis in das vorgerückte Alter eine mit Zahnpulpe gefüllte Höhle. Bei älteren Thieren nimmt die Krone der Hakenzähne die Form eines rundlichen stumpfen Höckers an.

Die Hakenzähne der Stute sind sehr klein, sie kommen in der Regel nicht zum Durchbruch, und wenn dieses der Fall ist, erscheint die Krone rundlich-kegelförmig.

Ellenberger fand, dass von etwa 8000 untersuchten Stuten etwa 2—3 pCt. Hakenzähne in beiden Kiefern besassen, und dass auf 3 bis 4 Stuten je eine mit Hakenzähnen im Unterkiefer und auf 15 bis 18 je eine mit solchen im Oberkiefer entfällt; 70—75 pCt. aller Stuten besitzen gar keine, 20—30 pCt. dagegen kleine Hakenzähne im Unter-, und 6—7 pCt. ebensolche im Oberkiefer. Auch bei 1 bis 1,80 pCt. der Hengste und Wallachen fehlen ein oder einige Hakenzähne.

Die **Milchhakenzähne** sind klein, nur 3—5 mm lang und durchbrechen selten das Zahnfleisch, so dass sie sich der Beobachtung meist entziehen.

3. Backenzähne.

Die vierundzwanzig **Backenzähne,** *D. molares,* sind in vier Reihen, welche aus je sechs Zähnen bestehen, in die Alveolen des Unterkiefers und des Oberkiefers eingekeilt und haben im Allgemeinen die Gestalt einer viereckigen Säule.

Der Querdurchschnitt der backenwärts etwas gekrümmten dickeren **Backenzähne** des **Oberkiefers** — maxillären Backenzähe — (Fig. 73, 1 bis 6) ist fast quadratisch. Die Länge der Zähne beträgt bei 5- bis 6jährigen Pferden 7 bis 9,5 cm, wovon 2 cm auf die Krone entfallen. Die Wurzeln divergiren etwas, sodass zwischen den Wurzelenden der ersten und der letzten Backenzähne ein breiterer, zwischen denen des dritten und vierten Zahns ein schmaler Spalt übrig bleibt (Fig. 73). Die Divergenz der Wurzeln wird um so weniger auffallend, je mehr sich die Länge der Zähne in Folge der Abreibung vermindert. Die Backenfläche hat in der Mitte und am vorderen Rand je eine starke, am hinteren Rand eine schwächere kammartige Erhöhung und zwei durch die mittlere Erhöhung getrennte Längsgruben, von denen die vordere tiefer ist. Am ersten Backenzahn hat die Backenfläche zwei Längsleisten. Die Zungenfläche besitzt eine starke, von zwei Rinnen eingefasste Erhöhung, die vordere und hintere Fläche sind eben, nahe dem medialen Rand der hinteren Fläche verläuft eine Rinne. Die vordere Fläche des ersten und die hintere Fläche des letzten Backenzahns sind schmal und stellen einen stumpfen

Rand dar, so dass der erste und letzte Backenzahn einen fast dreieckigen Querdurchschnitt zeigen. Der Backenrand der Reibefläche überragt den Zungenrand, die Reibefläche dacht sich nach innen ab und enthält fünf Schmelzeinfaltungen. Von den drei Wurzeln, welche sich mit der fortschreitenden Abnutzung des Zahns deutlicher absetzen, ist die mediale die stärkste; dieselbe besteht aus zwei miteinander verschmolzenen Wurzeln, welche mitunter von einander getrennt bleiben.

Die **Backenzähne** des **Unterkiefers** — mandibuläre Backenzähne — (Fig. 73, 1′ bis 6′) sind stark seitlich zusammengedrückt, bilden daher auf dem Querdurchschnitt ein längliches Viereck. Sie sind nicht gekrümmt und etwas länger als die des Oberkiefers, die Wurzel des ersten Backenzahns ist etwas lippenwärts gerichtet, die des zweiten steht fast senkrecht, die des dritten bis sechsten wenden sich mit jedem folgenden stärker rückwärts, so dass zwischen den Wurzelenden ein 2 bis 2,5 cm breiter Raum bleibt (Fig. 73). Die Divergenz der Wurzeln wird um so schwächer, je weiter sich die Backenzähne durch die Abnutzung verkürzen. Die Backenfläche hat eine tiefe Furche, die Zungenfläche eine tiefe und drei seichte Furchen; zwischen den Furchen finden sich flache Erhöhungen; die vordere und hintere Fläche verhalten sich wie an den Backenzähnen des Oberkiefers; der Zungenrand der mit vier Schmelzeinfaltungen versehenen Reibefläche überragt den Backenrand, die Reibefläche schrägt sich demgemäss backenwärts ab. Es sind zwei Wurzeln vorhanden, die mit der fortschreitenden Abnutzung schärfer hervortreten.

Bei allen Backenzähnen gehen die Wurzeln ohne abgesetzten Hals in die Krone über. Da die Backenzähne des Unterkiefers einen geringeren Querdurchmesser haben und der harte Gaumen breiter ist als der Kehlgang, überragen die Backenzahnreihen des Oberkiefers backenwärts die des Unterkiefers.

Die drei ersten Backenzähne (Praemolaren) werden gewechselt, die Milchbackenzähne sind kleiner, kürzer, weichen jedoch im Uebrigen nicht wesentlich von der Form der bleibenden und gewechselten ab.

Im Oberkiefer findet sich unmittelbar oral von dem ersten Backenzahn häufig ein kleiner, kegelförmiger Lückenzahn, Wolfszahn (Fig. 73, 7), im Unterkiefer gehört das Vorkommen desselben zu den grossen Seltenheiten.

Zähne der Wiederkäuer.

Die **Schneidezähne** fehlen im Oberkiefer; die acht Schneidezähne des Unterkiefers sind rein weiss, die Krone hat bei dem Rind eine Schaufel- oder Meisselform und setzt sich durch einen deutlichen Hals von der rundlichen, mit einer stumpfen Spitze endigenden Wurzel ab, welche in einer seichten Zahnalveole steckt, so dass die Schneidezähne häufig mehr oder weniger beweglich sind. Die Lippenfläche der Krone ist dreieckig, schwach gewölbt, die ausgehöhlte, der Reibefläche entsprechende Zungenfläche enthält eine bis zwei schwache Leisten. Beide Flächen werden durch einen bei jüngeren Thieren scharfen, bei älteren stumpfen freien und durch zwei Seitenränder von einander getrennt, der freie Rand geht mit einer starken Wölbung in den medialen, unter einem spitzen Winkel in den lateralen über. Die Milchschneidezähne unterscheiden sich von den bleibenden hauptsächlich durch die geringere Breite der Krone.

Die Schneidezähne des Schafes und der Ziege sind verhältnissmässig länger und schmäler, die Wurzeln seitlich platt gedrückt, so dass die Flächen der Krone

sich allmählich verschmälern, die Seitenränder sich flächenartig verbreitern. Die Krone setzt sich nicht durch einen deutlichen Hals von der Wurzel ab, welche fester als bei dem Rind in den Zahnalveolen steckt.

Die **Hakenzähne** fehlen[1]).

Die Zahl und Anordnung der **Backenzähne** ist dieselbe wie bei dem Pferd. In allen vier Reihen sind die ersten Backenzähne die kleinsten, die Grösse nimmt mit jedem folgenden Backenzahn zu, so dass der letzte jeder Reihe der grösste ist. Die Wurzeln der Backenzähne sind länger und deutlicher abgesetzt, ihre Zahl verhält sich im Allgemeinen ähnlich wie bei dem Pferd, jedoch sind nicht selten vier deutlich abgesetzte Wurzeln an den Backenzähnen des Oberkiefers vorhanden. Die Rindensubstanz ist stärker als bei den übrigen Hausthieren. Die drei ersten Backenzähne werden gewechselt.

Zähne des Schweins.

Von den sechs **Schneidezähnen** des Oberkiefers werden I_1 und I_2 durch einen kleineren, I_2 und I_3 durch einen grösseren Zwischenraum getrennt. I_1 ist der grösste Schneidezahn, etwas nach innen gekrümmt und besitzt an der Reibefläche eine Kunde. Die Krone geht ohne deutlichen Hals in die Wurzel über. I_2 ist seitlich zusammengedrückt, hat eine etwas schräge Richtung lippenwärts, beide Flächen werden durch einen eingekerbten Rand von einander getrennt, der Hals setzt sich schwach von der breiten Krone ab. I_3 ist der kleinste Schneidezahn, seine Krone hat drei Höcker, von denen der mittelste der grösste ist. Der Schmelzüberzug bekleidet zum grössten Theil auch die Wurzeln der Schneidezähne.

Die sechs Schneidezähne des Unterkiefers haben eine fast wagerechte Richtung und stehen enger aneinander gedrängt. I_1 und I_2 sind fast von gleicher Länge und stecken mit ihren fast vierkantigen Wurzeln tief in den Alveolen. Die Lippenfläche der durch keinen Hals abgesetzten Krone ist flach gewölbt, die ausgehöhlte Zungenfläche hat nahe der Spitze in der Mitte eine starke Leiste, zwischen welcher und den etwas umgebogenen Rändern sich rinnenartige Vertiefungen finden. I_3 hat eine kürzere, seitlich zusammengedrückte Krone und einen Hals.

Die Milchschneidezähne haben eine ähnliche Form wie die bleibenden, sind jedoch kleiner. An den ersten Milchschneidezähnen des Oberkiefers fehlt die Kunde, die Milchschneidezähne des Unterkiefers stehen weniger eng aneinander gedrängt und haben eine weniger wagerechte Richtung.

Die **Hakenzähne** — Hauer — sind bei den männlichen Schweinen sehr viel stärker als bei den weiblichen und ragen seitlich aus der Maulhöhle hervor. Die Hakenzähne des Oberkiefers haben beim Eber eine Länge von 6 bis 9 cm und bogenförmig gekrümmte Wurzeln. Die Krone ist lateral- und etwas dorsalwärts gerichtet, seitlich zusammengedrückt, fast kegelförmig und geht in die stumpf-dreikantige Spitze über. Die an der Wurzel fast halbkreisförmig gekrümmten Hakenzähne des Unterkiefers erreichen bei erwachsenen Schweinen bis 16 cm Länge. An der 4 bis 5 cm langen, lateralwärts gekrümmten, dreikantigen Krone unterscheidet man eine Lippen-, eine Zungen- und eine hintere Fläche, einen vorderen stumpfen und einen lateralen und medialen hinteren scharfen Rand und eine scharfe Spitze. Die Hakenzähne des Ober- und Unterkiefers stehen nahe aneinander, sodass eine gegenseitige Abreibung stattfinden kann, den Hakenzähnen des Unterkiefers wird durch die des Oberkiefers die Schärfe der Ränder erhalten.

Die Milchhakenzähne sind klein und ragen mit ihren seitlich zusammengedrückten Kronen nicht aus der Maulhöhle hervor.

Das Schwein hat 28 **Backenzähne,** je sieben in jeder Reihe des Oberkiefers und

1) Bei dem 2 Monate alten Rindsfötus findet sich die Anlage für die beiden Hakenzähne des Oberkiefers, welche jedoch bald wieder verschwindet. I_1 ist als ein modificirter Hakenzahn des Unterkiefers angesprochen worden.

des Unterkiefers. Der erste Backenzahn wird nicht gewechselt, sondern ist ein kleiner, seitlich zusammengedrückter Lückenzahn, welcher dem dritten Schneidezahn des Oberkiefers gleicht, im Oberkiefer dem ersten Backenzahn benachbart, im Unterkiefer von dem letzteren durch einen längeren Zwischenraum getrennt ist. Die hierauf folgenden drei Backenzähne werden gewechselt, sie sind mit Ausnahme des vierten Backenzahns im Oberkiefer seitlich zusammengedrückt, schneidend, besitzen keine Reibeflächen, sondern gehen in drei Spitzen aus. Die drei letzten Backenzähne des Unterkiefers und die vier letzten Backenzähne des Oberkiefers haben viereckige Kauflächen, welche von stumpfen, mit Schmelz bekleideten Höckern überragt werden. Die Höcker schleifen sich mit dem vorrückenden Alter ab. Die Grösse der Backenzähne nimmt vom ersten bis zum letzten stetig zu. Die Backenzähne des Oberkiefers haben drei Wurzeln, von denen die mediale aus der Verschmelzung zweier Wurzeln hervorgegangen ist, die des Unterkiefers zwei Wurzeln, welche an P_3 mitunter verschmelzen. Die Milchbackenzähne unterscheiden sich nicht wesentlich von den entsprechenden gewechselten.

Zähne der Fleischfresser.

Die sechs eng aneinander gedrängten, rein weissen **Schneidezähne** des Oberkiefers und des Unterkiefers haben einen Hals. Die Schneidezähne des Oberkiefers sind stärker als die des Unterkiefers, ihre Grösse nimmt in beiden Kiefern von I_1 bis I_3 stetig zu. Die Lippenfläche sämmtlicher Schneidezähne ist gewölbt, die Zungenfläche schwach ausgehöhlt, der beide Flächen trennende Rand geht in drei auf die Zungenfläche sich fortsetzende Spitzen aus, von denen die mittlere die stärkste ist. Die Milchschneidezähne weichen nicht wesentlich ab.

Die vier **Hakenzähne,** Fangzähne, Hundszähne sind hakig gekrümmt, haben eine rundliche, etwas plattgedrückte Wurzel und eine fast kegelförmige Krone, deren mediale Fläche an beiden Rändern eine sehr seichte Furche enthält. Die Hakenzähne der Katze sind verhältnissmässig stärker, und die Krone endet mit einer scharfen Spitze. Die Milchhakenzähne sind kleiner, stärker gekrümmt und spitziger, sonst aber von derselben Form.

Der Hund hat sechs **Backenzähne** in jeder Reihe des Oberkiefers und sieben Backenzähne in jeder Reihe des Unterkiefers, der erste Backenzahn des Unterkiefers ist ein Lückenzahn und besitzt eine kleine einspitzige Krone. Bis zum vierten des Oberkiefers und bis zum fünften des Unterkiefers nimmt die Grösse der Backenzähne, welche nicht eng aneinander gedrängt stehen, zu, der vierte des Ober- und der fünfte des Unterkiefers sind die grössten (Reisszähne). Sämmtliche bisher genannten Backenzähne sind seitlich zusammengedrückt und dreispitzig, die mittelste Spitze springt am weitesten vor. Der fünfte Backenzahn des Unterkiefers ist der breiteste. Die beiden letzten Backenzähne des Ober- und Unterkiefers besitzen wagerechte Reibeflächen, welche an den Backenzähnen des Oberkiefers grösser sind als an den entsprechenden des Unterkiefers. Die Zähne haben eine bis drei Wurzeln.

Die Katze hat vier Backenzähne im Oberkiefer und drei im Unterkiefer, der letzte Backenzahn des Oberkiefers ist sehr klein und besitzt eine undeutliche Reibefläche, der dritte Backenzahn ist in allen Reihen der grösste.

(Tabellarische Uebersicht des Ausbruchs und Wechsels der Zähne s. S. 196 u. 197.)

Tabellarische Zusammenstellung des

	Pferd.	Rind.
1. Schneidezähne.		
Ausbruch der Milchzangen.	Vor der Geburt oder in der ersten Lebenswoche.	Sind bei der Geburt vorhanden oder brechen in den ersten drei Lebenswochen durch.
Ausbruch der Milchmittelzähne.	Im Alter von 4—6 Wochen.	
Ausbruch der äusseren Milchmittelzähne.	Fehlen.	
Ausbruch der Milcheckzähne.	Im Alter von 6—9 Monaten.	
Wechsel der Zangen.	Im Alter von $2^1/_4$—3 Jahren.	Von 14—24, in der Regel von 18—20 Monaten.
Wechsel der Mittelzähne.	Im Alter von $3^1/_2$—4 Jahren.	(Innere Mittelzähne) von 2 bis $2^1/_2$ Jahren.
Wechsel der äusseren Mittelzähne.	Fehlen.	Von $2^1/_4$—3, ausnahmsweise $3^1/_4$ Jahren.
Wechsel der Eckzähne.	Im Alter von $4^1/_4$—5 Jahren.	Von $3^1/_4$—4 Jahren, meist von $3^1/_4$—$3^1/_2$ Jahren.
2. Hakenzähne.		
Ausbruch der Milchhaken.	Sind bald, spätestens $^1/_2$ Jahr nach der Geburt vorhanden, kommen jedoch in der Regel nicht zum Durchbruch.	Fehlen.
Ausbruch der Ersatzhaken.	Im Alter von $3^1/_2$—5 Jahren.	Fehlen.
3. Backenzähne.		
Ausbruch des ersten Milchbackenzahns, P_3.	Vor der Geburt oder in der ersten Lebenswoche.	Vor der Geburt oder in den ersten 2—3 Lebenswochen.
Ausbruch des zweiten Milchbackenzahns, P_2.		
Ausbruch des dritten Milchbackenzahns, P_1.		
Wechsel des ersten Backenzahns, P_3.	Im Alter von $2^1/_2$ Jahren.	Von $2^1/_2$—3 Jahren.
Wechsel des zweiten Backenzahns, P_2.	Im Alter von $2^1/_2$ Jahren.	
Wechsel des dritten Backenzahns, P_1.	Im Alter von $3^1/_2$—4 Jahren.	
Ausbruch des vierten Backenzahns, M_1.	Im Alter von 10—12, mitunter 14 Monaten.	Von 6 Monaten.
Ausbruch des fünften Backenzahns, M_2.	Im Alter von 2—$2^1/_4$ Jahren.	Von 15—16 Monaten.
Ausbruch des sechsten Backenzahns, M_3.	Im Alter von 4—5 Jahren.	Von 2—$2^1/_4$ Jahren.
Ausbruch des Lückenzahns.	Unbestimmt, meist im ersten halben Lebensjahr.	Fehlen.

Ausbruchs und des Wechsels der Zähne.

Schaf und Ziege.	Schwein.	Hund.
Vor der Geburt oder in der ersten Lebenswoche.	Von 2—4 Wochen.	Von 5—6 Wochen.
Von 8—14 Tagen.	Von $2\frac{1}{2}$—3 Monaten.	
Von 10—21 Tagen.	Fehlen.	Fehlen.
Von 3—4 Wochen.	Vor der Geburt.	Von 5—6 Wochen.
Von 12—16, mitunter 18 Monaten.	Von 11—12 Monaten.	Alle 6 Schneidezähne im Alter von 2—5 Monaten, meist im 5. Monat.
Von $1\frac{1}{2}$—2 Jahren.	Von $1\frac{1}{2}$ Jahr. (Unterkiefer 17, Oberkiefer 18—19 Monaten.)	
Von $2\frac{1}{4}$—$2\frac{3}{4}$ Jahren.	Fehlen.	
Von 3—$3\frac{3}{4}$ Jahren.	Von 9 Monaten.	
Fehlen.	Vor der Geburt.	Von 4 Wochen.
Fehlen.	Von 8—9 Monaten.	Von $4\frac{1}{2}$—$5\frac{1}{2}$ Monaten.
Vor der Geburt oder in den ersten vier Lebenswochen.	Von 6—7 Wochen.	Von 5—6 Wochen.
	Oberkiefer 1—2, Unterkiefer 3—4 Wochen.	
Von $1\frac{3}{4}$—2 Jahren.	Von 14—15 Monaten.	Von 5—$5\frac{1}{2}$ Monaten.
	Von 13—14 Monaten.	
Von 3 Monaten im Unterkiefer, 5 Monaten im Oberkiefer.	Von 5—6 Monaten.	Von 4—5 Monaten.
Von 9—12 Monaten.	Von 11—12 Monaten.	Von 5—6 Monaten.
Von $1\frac{1}{2}$—2 Jahren.	Von $1\frac{1}{2}$ Jahr.	Von 6—7 Monaten.
Fehlen.	Von 5—6 Monaten.	Von 4—5 Monaten.

II. Muskellehre.

Bearbeitet von **Leisering**, durchgesehen und ergänzt von **Baum.**

Allgemeines.

Das **Muskelsystem** besteht aus einer grossen Anzahl einzelner, im Wesentlichen gleichartig gebauter Organe, die wir als Muskeln, *Musculi*, bezeichnen; dieselben sind dadurch charakterisirt, dass sie die Fähigkeit besitzen, sich selbstständig zusammenziehen zu können und so die Bewegungen im Thierkörper zu vermitteln. Der weitaus grösste Theil der Muskeln umlagert das Skelet und lässt nur wenige Theile desselben frei, sodass er in hohem Masse die Plastik der Körperoberfläche bedingt.

Je nachdem der Wille Einfluss auf die Bewegungen der Muskeln hat oder nicht, werden dieselben in willkürliche und unwillkürliche unterschieden; die letzteren finden eine umfassende Verwendung bei dem Aufbau der Eingeweide und werden deshalb in der Eingeweidelehre ihre nähere Betrachtung finden. Im Nachfolgenden sollen die willkürlichen Muskeln allein abgehandelt werden, und zwar nur diejenigen von ihnen, welche dem Skelet direkt zukommen und demselben direkt aufgelagert sind. Ausser diesen giebt es jedoch noch eine grössere Anzahl willkürlicher Muskeln, welche nähere Beziehungen zu anderen Organen besitzen und deshalb, soweit thunlich, bei den letzteren beschrieben werden.

Die willkürlichen Muskeln stellen in ihrer Gesammtheit jene bekannte rothe oder röthliche, weiche und feuchte Masse dar, die man im gewöhnlichen Leben mit dem Namen Fleisch belegt und die bekanntlich einen sehr grossen Theil des Körpers ausmacht. Die einzelnen Muskeln sind, jeder für sich, darstellbar; jeder von ihnen hat eine bestimmte Form, die bei den einzelnen Muskeln jedoch ganz verschieden sein kann, und eine bestimmte Anordnung und bildet ein für sich abgeschlossenes Ganzes, dem bestimmte Leistungen zukommen. Jeder Muskel ist mithin eine selbstständige individuelle Bildung. Im Ganzen besitzt der Körper der Haussäugethiere ca. 200—250 paarige und einige unpaare Muskeln.

Es sei jedoch erwähnt, dass die Muskeln keineswegs von vornherein selbstständige, individuelle Bildungen, sondern dass sie die Produkte einer Differenzirung sind, hervorgegangen aus einem indifferenten Zustande des Muskelsystems, der seinen Ausgangspunkt in den einander gleichartigen Myomeren besitzt, welche wir bei niederen Vertebraten

beobachten. In den so entstandenen Muskeln ist die Sonderung nicht zu einer überall gleichmässigen Höhe gelangt. Sie bietet bedeutende graduelle Verschiedenheiten. Wo Muskulatur leicht beweglichen Gebilden, z. B. dem Integumente, zugetheilt ist, erfährt sie eine viel geringere Sonderung als jene, welche Skelettheile bewegt. Die an die Gelenke sich knüpfende grössere Regelmässigkeit der Bewegung der Skelettheile wirkt auch auf die vollständigere Wirkung der Skeletmuskeln (Gegenbaur).

Vorzugsweise finden sich die Muskeln, wie bereits erwähnt, um das Skelet herum gruppirt. Sie sind entweder zwischen zwei (oder mehreren) gegen einander beweglichen Knochen ausgespannt, oder sie bilden Wände von Höhlen, die nach Umständen Grössen- und Formveränderungen zu erleiden haben. Sie sind daher, im Gegensatze zu dem Skelet, die aktiven Bewegungsorgane des Körpers und vermitteln nicht allein die gegenseitige Lageveränderung der Skelettheile, wie dies bei den verschiedenen Stellungen der Thiere der Fall ist, sondern bewirken auch, dass die Lage derselben gegen die Aussenwelt eine andere wird (Ortsbewegung, Locomotion). Aber nicht allein in Verbindung mit Knochen sind die Muskeln angebracht, sie finden sich auch an anderen beweglichen Körpertheilen, so namentlich an Knorpeln angeheftet, wie das z. B. bei den Kehlkopfs- und den Ohrmuskeln der Fall ist.

Bau. Bei genauerer Untersuchung ergiebt sich, dass jeder willkürliche Muskel aus lauter nebeneinander liegenden, der Länge nach von einander trennbaren Muskelfasern (Primitivbündeln) besteht, deren Bau in der Histologie besprochen wird.

Die Primitivbündel, welche sich gruppenweise der Länge nach zusammenlegen und durch Bindegewebe, *Perimysium internum,* zusammengehalten werden, bilden die sekundären Muskelbündel. Die sekundären Bündel vereinigen sich in derselben Weise zu tertiären Bündeln und stellen schliesslich den in seiner Form und Grösse äusserst verschieden ausfallenden Muskelkörper dar, dessen bindegewebiger Gesammtüberzug *Perimysium externum* genannt wird.

Die für den Muskel bestimmten Gefässe und Nerven folgen hauptsächlich den an und in dem Muskel vorkommenden Bindegewebszügen, die ersteren bilden infolgedessen vorwiegend langgestreckte Maschen. Bei gemästeten Thieren kann die Menge des Fettgewebes so bedeutend werden, dass die eigentliche Muskelsubstanz in den Hintergrund tritt und sich selbst zwischen den einzelnen Primitivbündeln Fettzellenreihen einlagern.

In der Regel heften sich die Muskeln nicht direkt mit ihrem Gewebe an die zu bewegenden Theile an, sondern mittelst fester, aus fibrillärem Bindegewebe bestehender, glänzend-weisser, fibröser Gebilde, die entweder strangförmig und mehr oder weniger dick und lang oder breit, platt und hautähnlich sind. Erstere werden Sehnen oder Flechsen, *Tendines,* genannt; durch sie kann der Muskel auf weit von seinem Ursprung gelegene Punkte und selbst auf solche Theile wirken, welche nicht in der Richtung seiner Fasern liegen, wenn die Sehnen durch gewisse Vorrichtungen (Rollen, Löcher, Ringbänder) gehalten und in eine andere Richtung gebracht werden. Die hautartigen Ausbreitungen nennt man Sehnenhäute, *Aponeuroses.* Sie gehen häufig in die Muskelbinden über und helfen die Wände grösserer Höhlen bilden. Wo bedeutende Reibungen vorkommen, werden die Sehnen durch härtere knorpelige oder knöcherne Einlagerungen, die Sehnen- oder Sesambeine, verstärkt. Diese finden sich zahlreich an den Gliedmassenmuskeln der Fleischfresser, beim Pferd jedoch nur vereinzelt vor.

Hülfsapparate der Muskeln. Von den bei den Muskeln und ihren Sehnen noch in Betracht kommenden Hülfsorganen sind weiter zu nennen: die Schleimbeutel, die

Schleimscheiden und die Muskelbinden. Sie sind gewissermassen als selbstständig gewordene Bindegewebsgebilde zu betrachten, welche sich in Folge der Muskelwirkung gebildet haben.

a) Die **Schleimbeutel** oder Synovialbeutel, *Bursae synoviales* s. *mucosae subtendineae,* sind dünnhäutige, rundliche, meist plattgedrückte, innen mit Endothel ausgekleidete Säcke, die eine der Synovia (s. S. 27) ähnliche Flüssigkeit einschliessen und besonders an solchen Stellen unter den Muskeln oder Sehnen liegen, wo die Knochen Vorsprünge und Unebenheiten darbieten, wie dies z. B. an den Ansatzstellen nicht selten der Fall ist. Vielfach stehen dieselben mit Gelenkkapseln in Verbindung und bilden dann gleichsam nur blindsackartige Ausstülpungen derselben.

b) Die Schleim- oder Synovialscheiden oder schlechtweg **Sehnenscheiden,** *Vaginae tendinum synoviales* s. *mucosae,* sind dagegen mehr langgezogene, cylindrische Beutel, welche die langen Sehnen rings umgeben. Ihre Synovialis setzt sich in der Regel in Form einer Scheidewand (Falte, Mesotenon) bis zur Sehne fort und überzieht diese. Sie verwachsen häufig mit ihrer Umgebung. Beide Vorrichtungen sind dazu bestimmt, Reibungen zu vermeiden. Die sie auskleidende Membran verhält sich ähnlich wie die Synovialhäute der Gelenke. Schleimbeutel und Schleimscheiden sind in Betreff ihrer Grösse, Ausdehnung etc. sehr verschieden entwickelt und geben bei übermässiger Entwicklung nicht selten, besonders an den Gliedmassen der Pferde, zu denjenigen Fehlern Veranlassung, die unter dem Namen „Gallen“ bekannt sind. Mit den Schleimscheiden dürfen die fibrösen Sehnenscheiden, *Vaginae tendinum fibrosae,* nicht verwechselt werden. Diese spannen sich brückenartig über die Sehnen hinweg, fliessen mit dem Periost zusammen und bilden Kanäle oder Gurte, in welchen die Sehnen geschützt liegen und nicht aus ihrer Lage kommen. Sind dieselben kurz, so heissen sie Querbänder, Ringbänder oder Haltebänder, *Retinaculae tendinum.*

c) Die Muskelbinden oder **Fascien**[1]) sind mehr oder weniger starke, bindegewebige, in verschiedenen Körpergegenden mit vielen elastischen Fasern durchwebte, stellenweise ganz aus elastischem Gewebe bestehende Membranen, welche einzelne Muskeln oder ganze Muskelgruppen überziehen, dieselben in der Lage erhalten und, sind sie elastischer Natur, auch in ihren Wirkungen unterstützen. Charakteristisch für die Fascien ist 1. ein deutlich faseriger Bau, 2. eine weisse, silberglänzende Farbe, 3. die Armuth an Gefässen und Nerven, 4. der gänzliche Mangel an Kontraktilität und Sensibilität. Mit ihren Enden und Rändern gehen die Fascien theils an vorspringende Knochen und verschmelzen hier mit der Knochenhaut, theils vereinigen sie sich mit Sehnen oder mit dem Perimysium externum u. s. w. Nicht selten entspringen Muskeln von ihnen oder gehen in sie über und spannen sie dann an. An einzelnen Körperstellen, besonders den Extremitäten, schicken sie zwischen die einzelnen Muskeln Blätter — die Zwischenmuskelbänder, *Lig. intermuscularia* —, welche oft an die Knochen gehen, sich an letztere befestigen und so die einzelnen Muskeln von einander trennen. Je nach ihrer Lage unterscheidet man oberflächliche und tiefe Muskelbinden; erstere bestehen aus mehr lockerem, vielfach Fettgewebe enthaltendem Bindegewebe, während die tiefen derbe, feste Um-

---

1) Vergl. Eichbaum, Die Fascien des Pferdes. Archiv f. wissensch. u. prakt. Thierheilkunde. Bd. XIV. u. XV.

hüllungshäute (sog. Umhüllungsaponeurosen) bilden und besonders stark entwickelt an den Gliedmassen vorkommen.

Für den Chirurgen haben die Fascien eine sehr verschiedene Wichtigkeit, je nach ihrer Stärke und je nach dem Umstande, ob sie ihrer Unterlage nur locker anliegen oder fester mit ihr verbunden, resp. sogar mit ihr verschmolzen sind. Diejenigen Fascien, welche den von ihnen bedeckten Theilen locker anliegen, haben deshalb eine grosse praktische Bedeutung, weil es leicht zu Sekret- und Eiterversenkungen u. dergl. zwischen Muskel und Fascie kommt.

Lage und Form der Muskeln. In der speciellen Muskellehre betrachtet man die Muskeln hinsichtlich ihrer Lage, Anheftung, Form und Grösse und berücksichtigt hierbei die Anordnung und den Lauf ihrer Fasern.

Die **Lage** des Muskels wird, in der Hauptsache, nach der Körpergegend angegeben, in welcher sich derselbe befindet. Speciellere Angaben der Lage berücksichtigen die benachbarten Muskeln mit und können sich ausserdem noch auf alle angrenzenden Gebilde, die mit dem betreffenden Muskel in Beziehung stehen, z. B. auf Gefässe, Nerven etc., ausdehnen (Topographische Myologie). Hinsichtlich der Anheftung unterscheidet man zunächst denjenigen Theil, welcher bei der Wirkung in der Regel in unveränderter Lage bleibt und nennt diesen den Ursprung des Muskels, *Origo,* oder den fixen Punkt. Derjenige Abschnitt des Muskels, welcher sich an den zu bewegenden Körpertheil anheftet, heisst der Ansatz (Ansatzstelle, Ansatzpunkt), *Insertio,* oder das Ende des Muskels. Ausnahmsweise kann bei entgegengesetzter Wirkung des Muskels natürlich der Ursprungs- zum Insertionspunkt werden (s. S. 202 „Wirkungen“).

Die Mehrzahl der Muskeln entspringt entweder sehnig oder fleischig an Knochen und heftet sich grösstentheils sehnig wieder an Knochen an. Doch finden hierin viele Abweichungen statt, da ein grosser Theil der Muskeln auch seinen Ursprung oder Ansatz oder beides zugleich an Bändern, Aponeurosen oder Fascien nimmt. Ursprung und Ansatz können sich auf kleinere, umschriebene Stellen beschränken oder sich in langen Linien hinziehen oder auch wohl grössere oder geringere Flächen einnehmen. (Punktförmige, lineare, flächenartige Insertion.)

Der **Form** nach unterscheidet man lange, breite, dicke und ringförmige Muskeln.

Bei den langen Muskeln, die besonders an den Gliedmassen vorkommen, übertrifft die Längsausdehnung den Quer- und Dickendurchmesser; sie sind cylindrisch, spindelförmig und meist rundlich, oder mehr oder weniger abgeplattet; einzelne erscheinen selbst bandförmig. In den meisten Fällen inseriren sie sich mit rundlichen oder mehr oder weniger flachen Sehnen an entferntere Ansatzpunkte. Das Ursprungsende der langen Muskeln nennt man den Kopf, *Caput,* den mittleren fleischigen Theil den Bauch, *Venter,* und das Ansatzende den Schwanz, *Cauda.* Diese ursprünglich von den langen Muskeln hergeleiteten Ausdrücke sind theilweise auch auf anders geformte Muskeln übertragen worden, so dass man bei solchen auch von einem Bauch oder Fleischkörper spricht; doch lassen sich hierfür allgemein gültige Regeln nicht weiter aufstellen. — Die breiten Muskeln kommen besonders am Rumpf vor und werden namentlich zu Höhlenbildungen verwandt. Sie sind flächenartig ausgedehnt, platt, nicht selten fächerförmig und gehen meistens in breite Sehnen über oder entspringen mit solchen. — Die dicken Muskeln lassen sich auf bestimmte Formen nicht zurückführen; sie haben oft eine sehr beträchtliche Ausdehnung und sind von verhältnissmässig bedeutendem Querdurchschnitt. Die Sehnenbildung tritt bei ihnen mehr in den Hintergrund. — Die ringförmigen oder Kreismuskeln, *Mm. orbiculares,* umgeben die Mündungen von Oeffnungen und sind diesen entspechend entweder kreisrund oder oval Da sie zum Schliessen dieser Oeffnungen bestimmt sind, so werden sie auch Schliessmuskeln, *Sphincteres,* genannt.

Ausser diesen allgemeinen Formverhältnissen zeigen einzelne Muskeln noch gewisse **besondere Eigenthümlichkeiten,** die durch bestimmte Bezeichnungen ausgedrückt werden.

Laufen die Muskelfasern nicht in der Richtung ihrer Ansatzsehne, sondern treten unter mehr oder weniger spitzen Winkeln an dieselbe heran, etwa wie die Bärte der Federn an ihre Schäfte, so nennt man den Muskel halbgefiedert, *M. semipennatus*, wenn die Insertion an die Sehne einseitig, und gefiedert, *M. pennatus*, wenn dies von beiden Seiten stattfindet.

Nach Stoss (Untersuchungen über die Skeletmuskulatur des Pferdes. Ztschr. f. Thiermed. u. vergl. Pathologie. XIII. 1887) sind, trotz der scheinbaren grossen äusseren Verschiedenheiten, alle Muskeln mehr oder weniger gefiedert, d. h. bei allen erfolgt der Ansatz der Muskelfasern unter spitzen Winkeln an die Ursprungs- und Endsehne, nirgend wird die Richtung der Muskelfasern einfach von der Sehne aufgenommen und fortgesetzt.

Inseriren sich die Muskelfasern an gewissen, den Muskel quer durchziehenden Zwischensehnen, so nennt man solche Muskeln durchflochtene. Ist der Bauch eines Muskels durch eine starke Zwischensehne getrennt, so heisst der Muskel zweibäuchig, *M. digastricus*. Ist der Ursprung oder Ansatz eines Muskels sägeförmig ausgeschnitten, so nennt man die meist platten Muskelspitzen Zähne und die Muskeln selbst gezahnte oder gesägte Muskeln. Setzen sich die Muskeln aus mehreren getrennten und erst später zusammentretenden Portionen zusammen, so heissen sie zwei-, drei-, vielköpfige Muskeln, *Biceps*, *Triceps*, oder, bei Spaltung nach dem Ende hin, auch mehrastige Muskeln; vielspaltig, *multifidus*, dagegen, wenn mehrfache Ursprünge und Ansätze durcheinander dringen.

Wirkungen der Muskeln. Die Wirkung der Muskeln kommt dadurch zu Stande, dass dieselben die Fähigkeit besitzen, sich zusammenzuziehen und kürzer zu werden. Da durch die Verkürzung die Ursprungs- und die Ansatzpunkte der Muskeln genähert werden, so muss derjenige Körpertheil, welcher der durch die Muskelzusammenziehung erzeugten Kraft den geringsten Widerstand entgegenzustellen vermag, nothwendig aus der Lage kommen, die er beim Eintritt der Wirkung inne hatte, d. h. er wird bewegt werden, während der absolut oder relativ unbewegliche Punkt (der fixe Punkt) in seiner Lage bleibt. Wird der für gewöhnlich bewegliche Punkt durch anderweitige Muskelwirkung dagegen stärker fixirt als der in der Regel unbewegliche Punkt, dann kann unter Umständen auch von ersterem aus eine Bewegung des letzteren eingeleitet werden, falls dieser nicht absolut unbeweglich ist.

Schneidet man bei einem lebenden Thier oder an einem Kadaver einen Muskel oder eine Sehne durch, so ziehen sich, auch wenn das betreffende Glied in derselben Lage bleibt, die Schnittenden auseinander. Hieraus ergiebt sich, dass sich die Muskeln am Skelet schon im Zustande einer gewissen Spannung befinden. Aus diesem Umstand erklärt es sich, dass die Muskeln sofort ihre Wirkung auf die Ansatzpunkte äussern, wenn sie sich zu verkürzen beginnen; wäre diese Muskelspannung nicht vorhanden, so würde bis zur eintretenden Wirkung Zeit und Kraft verloren gehen.

Jeder Muskelfaser kommt eine gewisse Kraft und eine gewisse Verkürzungsgrösse zu. Aus beiden setzt sich die Gesammtwirkung des Muskels, welche darauf berechnet ist, Lasten zu heben, zusammen. Je mehr Fasern daher ein Muskel hat, je voluminöser derselbe ist, desto grössere Leistungsfähigkeit hat derselbe. Seine Kraft ist um so grösser, je dicker er ist, während seine Fähigkeit, Lasten in grössere Höhen zu heben (Hubhöhe), mit seiner Länge zunimmt. Denkt man sich nämlich, dass die Verkürzung einer Mukelfaser von einer gewissen Länge = x sei, so wird die Verkürzungsgrösse einer noch einmal so langen Faser auch doppelt so gross, also = 2x sein müssen. Es ist mithin die Länge eines Muskels für die absolute Grösse der Verkürzung, d. h. für die Ausgiebigkeit der durch ihn veranlassten Bewegungen massgebend, während die Zahl der Fasern für die Hubkraft ausschlaggebend ist.

Am vollständigsten kommt die aus einer grossen Anzahl Einzelkräfte bestehende Kraft eines Muskels zur Geltung, wenn die einzelnen Fasern parallel laufen, d. h. einen senkrechten (rechtwinkligen) Ansatz zur Bewegungsaxe besitzen. Da dies indess nur bei den wenigsten Muskeln der Fall ist, so wird auch nur ein Theil der Muskelkraft zur wirklichen Bewegung verwendet, während der Rest Druck auf das Gelenk erzeugt.

Ausser der Dicke und Länge des Muskels hat die Art und Weise seines Ansatzes auf die Ausgiebigkeit der Bewegungen den grössten Einfluss. Schon Borelli wies nach, dass die Grundnormen der Skeletbewegung auf die Gesetze des Hebels zurückgeführt werden müssten, und wir sehen in der That, dass die Mehrzahl der Muskeln an bestimmten, wenn

auch verschieden eingerichteten Hebelarmen befestigt ist. Namentlich kommt der zweiarmig ungleicharmige Hebel und vorzüglich der einarmige Hebel zur Verwendung. Bei ersterem liegt der Ruhepunkt des Hebels (d. i. auf das Skelet angewandt der im Gelenk befindliche Drehpunkt oder die Bewegungsaxe, das Hypomochlion) zwischen der Kraft (d. h. dem Muskelansatz) und der Last (d. h. dem zu bewegenden Körpertheil). Beispiel: Strecker des Ellenbogengelenkes, Strecker des Sprunggelenkes. Die meisten Knochen werden indess nach Art des einarmigen Hebels bewegt und zwar nach Art des Wurf- oder Geschwindigkeitshebels, bei dem die Last an dem einen Ende und die Kraft zwischen Last und Unterstützungspunkt liegt. Da die Mehrzahl der Muskeln sich ziemlich nahe den Gelenken inserirt, so macht bei der Zusammenziehung derselben das Ende des längeren Lasthebels eine grössere Bewegung als das Ende des kurzen Krafthebels, wodurch allerdings Muskelkraft verloren geht, aber der Vortheil entsteht, dass die Muskeln sich nicht so stark zu verkürzen brauchen.

Wie Eingangs erwähnt, kommt jedem Muskel eine besondere Bewegungsthätigkeit zu. Diese richtet sich nach dem Verhalten seines Ursprungs, seines Ansatzes und der Verbindungsart der von ihm zu bewegenden Skelettheile. Je einfacher das Verhalten des Ursprungs und Ansatzes ist, um so leichter lässt sich auch die Wirkungsart eines Muskels, namentlich seine Hauptwirkung bestimmen.

Nach den Wirkungen der Muskeln unterscheidet man verschiedene Arten der Bewegung, nämlich: Beugung, Streckung, Abziehen, Anziehen und Drehen. Bei der Beugung, *Flexio,* nähern sich die betreffenden Körpertheile und der Winkel zwischen den durch Gelenke miteinander verbundenen Knochen wird kleiner. Bei der Streckung, *Extensio,* werden die Theile wieder in eine mehr geradlinige Richtung zu einander gebracht. Durch das Anziehen, *Adductio,* werden die Theile der Mittellinie des ganzen Körpers oder der eines Gliedes genähert; durch das Abziehen, *Abductio,* werden sie von der Mittellinie entfernt. Bei dem Drehen oder Rollen wird ein Theil bis zu einem gewissen Grade um seine Axe gedreht.

Unterstützen sich gewisse Muskeln in den Bewegungen gegenseitig, so nennt man sie Genossen oder Gehülfen, *Socii* s. *Coadjutores,* rufen sie entgegengesetzte Bewegungen hervor, so heissen sie Gegner oder Antagonisten. Beispiel: Die Beuger des Vorarms sind Genossen, die Strecker desselben ebenso; die Beuger sind aber die Antagonisten der Strecker. Wechselseitige Antagonisten können auch gleichzeitig wirken, wenn es sich darum handelt, gewisse Skelettheile festzustellen; beim Steifmachen der Gelenke halten sich Strecker und Beuger das Gleichgewicht.

Für ein eingehenderes Studium der Muskeln und ihrer Wirkungen ist die klassische Arbeit von K. Günther: Die topographische Myologie des Pferdes. Mit besonderer Berücksichtigung der lokomotorischen Wirkung der Muskeln, Hannover 1866, besonders zu empfehlen.

Muskelnamen. Die Art und Weise, wie die einzelnen Muskeln bezeichnet werden sollen, ist bis heute eines der grössten Schmerzenskinder der Veterinär-Anatomen. Eine ganze Reihe von Versuchen ist gemacht worden, die Muskeln zweckentsprechend zu benennen, und wenn auch keinem dieser Versuche eine gewisse Berechtigung abgesprochen werden kann, so haben dieselben doch dazu geführt, dass jeder einzelne Muskel eine ganze Anzahl verschiedener Namen erhalten hat, die zu merken selbst dem Fachmanne schwer, dem Studirenden und dem Praktiker aber ganz unmöglich wird.

Ein grosser Theil der Muskelnamen ist der Anatomie des Menschen entnommen, und es ist dies auch, vorausgesetzt, dass die für die betreffenden Thiere entsprechenden Veränderungen vorgenommen werden, der einzige Weg, der vor Missverständnissen und Verwirrungen schützt und eine vergleichende Myologie überhaupt möglich macht. Viele Muskeln sind nach ihrer Wirkung benannt (Beuger, Strecker), andere nach ihrer Gestalt (pyramidenförmige Muskeln), noch andere nach ihrer Faserrichtung (gerade, schiefe Muskeln). Viele Muskeln werden nach ihren Anheftungspunkten bezeichnet (Brust-Kinnbackenmuskel, Schulter-Zungenbeinmuskel). Diese letzte Bezeichnungsweise, die von Chaussier auf alle Muskeln ausgedehnt und von Girard, Schwab, Leyh und Franck auch für die Verterinär-Anatomie adoptirt wurde, hat jedenfalls ihre grossen Vorzüge, ist aber ebenso wie die vorhergehenden Nomenklaturversuche für eine vergleichende Anatomie, die mehrere Thierarten behandelt, unbrauchbar, da die gleichen Muskeln sich hinsichtlich ihres Ursprungs und Ansatzes, ihrer Form und Wirkung bei den einzelnen Thierarten oft sehr verschieden verhalten.

In der Menschen-Anatomie hat man sich dahin geeinigt, durch eine Kommission für jeden einzelnen Muskel eine einzige lateinische (leider nicht auch eine deutsche) Benennung feststellen zu lassen; man hat so den Namen-Wirrwarr in der einfachsten Weise gelöst. In der Veterinär-Anatomie ist dies bis jetzt noch nicht geschehen, obgleich es dringend erwünscht sein muss und auch um so einfacher wäre, als weitaus die meisten (wenn nicht alle) der für die Muskeln des Menschen gewählten Ausdrücke ohne Weiteres adoptirt werden könnten, zumal die stark überwiegende Mehrzahl dieser Ausdrücke schon jetzt in den gebräuchlichen Veterinär-Anatomien promiscue mit dem Heer der anderen gebraucht wird. In der folgenden speciellen Muskellehre sind die von der Nomenklatur-Kommission für die Muskeln des Menschen festgesetzten Ausdrücke in der Regel unter Fettdruck in den Vordergrund gestellt, jedoch die bis jetzt gebräuchlichsten lateinischen und deutschen Ausdrücke beigefügt, um Missverständnisse zu vermeiden.

Specielle Muskellehre.

In der speciellen Muskellehre bringt man die Muskeln zunächst in solchen Hauptgruppen unter, wie sie sich aus der natürlichen Anordnung des Körpers von selbst ergeben, und theilt diese dann wieder in Unterabtheilungen ein. Eine Uebereinstimmung in Bezug auf die Muskeleintheilung ist indess bis jetzt noch nicht erzielt worden, da die Anschauungen der Anatomen hinsichtlich des Eintheilungsprincips noch sehr auseinander gehen. In dem Nachstehenden sind die Muskeln ihrer Lage nach in folgende vier Hauptgruppen geschieden worden: 1. Muskeln am Kopf mit Ausnahme der Eingeweidemuskeln, 2. Muskeln der Schulter-Gliedmassen, 3. Muskeln des Rumpfes, und 4. Muskeln der Becken-Gliedmassen. Die Muskeln der Sinnesorgane und der Eingeweide sind in die specielle Myologie nicht mit aufgenommen, sondern sollen bei den betreffenden Organen besprochen werden. Dagegen sind aus Gründen der anatomischen Praxis (namentlich im Hinblick auf die Präparirübungen) die Muskeln der Lippen, Backen und der Nase in der Muskellehre gleich mit berücksichtigt worden.

Einer jeden Muskelgruppe sollen eine kurze Schilderung der Fascien des betr. Körpertheiles, eine kurze vergleichende Betrachtung über das Verhalten der einzelnen Muskeln beim Menschen und den Hausthieren, sowie Angaben über Blutgefässversorgung und Innervation vorausgehen.

I. Muskeln am Kopf.

Von den am Kopf liegenden Muskeln werden hier nur beschrieben: 1. Die Muskeln der Lippen, Backen und der Nase, und 2. die Muskeln des Unterkiefers.

Fascien des Kopfes. Man unterscheidet am Kopfe ein oberflächliches und ein tiefes Fasciensystem, welche beide in die entsprechenden Fascien des Halses übergehen.

1. Die **oberflächliche Kopffascie** liegt direkt unter der Haut, überzieht locker fast den ganzen Kopf und enthält das Hautmuskelsystem des letzteren.

Sie überzieht als **Fascia parotideo-masseterica** die Parotis (wobei sie den M. detrahens conchae in sich aufnimmt) und den M. masseter (woselbst sie Züge des dünnen M. subcutaneus faciei enthält) und inserirt sich an der Jochleiste. Diese Fascie setzt sich als **Fascia temporalis superficialis**, den M. temporalis überziehend, bis zur Crista frontalis und sagittalis externa fort und dient dem Schildspanner und den Einwärtsziehern des Ohres zum Ursprunge. Andererseits setzt sich die Fascia parotideo-masseterica als **Fascia naso-buccalis** auf die Backe und die Nase fort; dieselbe nimmt den M. risorius, zygomaticus major und minor und den M. levator labii sup. et alae nasi in sich auf, überzieht die Backenmuskeln und verschmilzt nach dem Lippenwinkel hin, allmälig dünner werdend, schliesslich vollständig mit denselben. Vom Nasenrücken aus, woselbst sie mit dem Periost verschmilzt, überzieht sie als **Galea aponeurotica** die Stirn- und Nasenbeine. Derjenige Theil der oberflächlichen Kopffascie, der im Kehlgange liegt, wird als **Fascia submaxillaris et subhyoidea** bezeichnet; er nimmt den M. risorius in sich auf, geht seitlich in die Backenfascie über und ist im mittleren Theile des Kehlganges am stärksten.

2. Die **tiefe Kopffascie** steht besonders an der Backe mit dem oberflächlichen Blatte in Verbindung.

Sie überzieht als **Fascia bucco-pharyngea** die Unterfläche des M. masseter, soweit dieser nicht an den Knochen befestigt ist, und den vor diesem Muskel befindlichen Theil des Unterkiefers und spaltet sich in zwei Blätter, deren eines an die Unterfläche des M. depressor labii inf. tritt und schliesslich mit der Backenschleimhaut verschmilzt, während das andere Blatt in der Massetergegend die Oberfläche des M. depressor und molaris, die oberen Backendrüsen und die Rami communicantes venosi überzieht und an der Jochleiste endet. Vor (oral von) dem M. masseter tritt dieses Blatt theils zwischen Backen- und Backzahnmuskel und verliert sich allmälig, theils geht es nach dem Nasenrücken zu, umhüllt den M. pyramidalis, tritt an die Unterfläche des M. levator labii sup. proprius und endet an der Nase und der oberflächlichen Fascie. Rückwärts setzt sich die Fascia bucco-pharyngea in die **Rachenfascie** fort, welche am Hamulus des Flügelbeins und in der Nähe davon am Oberkieferbein entspringt und theils (als Lig. pterygo-maxillare) am dorsalen Rande der Mandibula aboral von dem letzten Backzahn, theils (als Flügelband des Zungenbeins) am grossen Zungenbeinast und dem Gabelaste des Zungenbeins endet und im Uebrigen (als eigentliche Rachenfascie = Fascia pharyngea) die Muskeln der Rachenhöhle und des Schlundkopfes an der lateralen und der Wirbelwand überzieht; die drei genannten Unterabtheilungen gehen ohne Grenze in einander über.

Als **Fascia temporalis profunda** überzieht die tiefe Kopffascie den M. temporalis, mit dem sie fest verbunden ist, und das extraorbitale Augenfett und endet am Proc. orbitalis des Stirnbeins und am Jochbogen.

I. Muskeln der Lippen, Backen und der Nase.

Die Lippen und Backen bilden einen anatomisch zusammenhängenden Bewegungsapparat; ebenso fliesst die Oberlippe mit der Nase bei unseren Hausthieren so zusammen, dass eine anatomische Trennung der Muskeln dieser Theile unstatthaft erscheint.

Allgemeines.

Der **M. orbicularis oris** besteht beim Menschen und allen Hausthieren aus parallel mit der Lippenspalte verlaufenden, direkt unter der äusseren Haut gelegenen, gegen die übrige Lippenmuskulatur nicht scharf abgesetzten Muskelbündeln. Beim Rinde ist der Muskel nicht vollständig, sondern mehr oder weniger unterbrochen.

Die **Mm. incisivi** sind blasse, direkt unter der Schleimhaut beider Lippen gelegene Muskeln, die vom Schneidezahnrande entspringen und in der Lippe enden.

Der **M. zygomaticus major** ist ein blasser, dünner, bandartiger Muskel, der beim Menschen vom Jochbein, bei Pferd, Rind und Schwein vom Jochbogen bezw. der Fascia masseterica, beim Hunde vom Schildknorpel des Ohres entspringt und, direkt unter der Haut gelegen, zum Mundwinkel verläuft, um dort in den M. orbicularis oris auszustrahlen.

Der **M. quadratus labii sup.** zerfällt in zwei Muskeln: den M. levator labii sup. alaeque nasi und den M. levator labii sup. proprius. Beim Menschen sind beide

Muskeln in variabler Weise mehr oder weniger mit einander verbunden; der gemeinsame Muskel entspringt am Oberkieferbein entlang der medialen Hälfte des unteren Augenlides, verläuft fast gerade abwärts, wobei er direkt unter der Haut liegt, und endet in der Oberlippe und mit einem Theile seiner Fasern am Nasenflügel. Betreffs seiner Theilung in die erwähnten beiden Muskeln sagt Gegenbaur: „Der Muskel besitzt nicht selten Ursprungsunterbrechungen, welche eine Zusammensetzung aus verschiedenen Portionen ausdrücken. Eine laterale Portion gehört eigentlich der tiefen Schichte an (Levator labii superioris proprius). Eine mediale Portion ist vom Orbicularis oculi abgezweigt (Levator labii superioris alaeque nasi).“ Bei den Hausthieren sind stets beide Muskeln vollständig von einander getrennt. Der M. levator labii sup. alaeque nasi liegt, wie auch beim Menschen, immer oberflächlicher als der andere und entspringt als breiter, platter Muskel entweder zwischen beiden Augen an der Stirn aus der Fascie (Pferd, Hund), bezw. dem Stirn-Nasenhautmuskel (Rind), oder von der Mitte der Nase (Schwein). Der Muskel endet bei Pferd und Hund in der Oberlippe und der Haut des Nasenloches, beim Rind ausserdem an dem Zwischenzahnrand des Oberkiefers, beim Schwein nur in der Oberlippe. — Beim Pferd und Rind theilt sich der Muskel nach seiner Insertion hin in zwei Schenkel, durch welche der M. caninus (s. unten) hindurchtritt.

Der M. levator labii sup. proprius liegt bei allen Hausthieren, wie auch beim Menschen, tiefer als der vorige. Er entspringt am Oberkieferbein aboral vom Foramen infraorbitale. Bei Schwein und Pferd geht er in eine längere einheitliche, beim Rind in eine mehrfach getheilte Sehne aus, die an der Nasenspitze in die Oberlippe ausstrahlt; beim Hunde endet der Muskel in der Oberlippe und zum Theil noch am Nasenloche. Beim Rinde tritt er durch die beiden Schenkel des vorigen.

Der **M. caninus**, *pyramidalis nasi*, ist mehr oder weniger vom M. quadratus labii sup. bedeckt; er entspringt beim Menschen als schwacher Muskel vom Oberkieferbein nahe der Mitte des unteren Augenlides und endet am Mundwinkel. Bei den Hausthieren ist die Insertion mehr nach der Oberlippe und sogar nach dem Nasenloche verlegt. Bei Pferd und Rind entspringt er ungefähr am oralen Ende der Jochleiste bezw. deren Rudiment (Rind), beim Schwein aboral, beim Hund ventral vom Foramen infraorbitale. Er endet, indem er bei Rind und Schwein in eine grössere Anzahl feiner Sehnen ausgeht) am Nasenloche und event. noch an der Oberlippe (Rind, Schwein) oder vorwiegend an letzterer (Hund). — Bei Pferd und Rind tritt der Muskel nasenlochwärts durch die beiden Portionen des M. levator labii sup. alaeque nasi hindurch.

Ausser diesen Muskeln findet man beim Schwein noch einen besonderen Niederzieher des Rüssels (cf. S. 218).

Der **M. risorius Santorini** gehört eigentlich dem Hautmuskelsystem an und liegt in Folge dessen ganz oberflächlich. Er entspringt als dünner, platter Muskel beim Menschen und allen Hausthieren aus der Fascia masseterica bezw. im Bereiche des Unterkiefergefässausschnittes aus dem Gesichtshautmuskel und endet am Mundwinkel und in der Unterlippe; beim Rinde ist er relativ am stärksten.

Mit seinem Endabschnitte vereinigt sich beim Menschen ein zweiter dünner, platter Muskel, der **M. triangularis**, der ziemlich breit seitlich vom Kinn am freien Rande des Unterkiefers entspringt, zum Theil auch aus dem Hautmuskel, *Platysma*, hervorgeht, und, indem seine Fasern konvergiren, zum Mundwinkel aufsteigt. Als gesonderter Muskel lässt er sich bei den Hausthieren nicht nachweisen.

Der **M. quadratus labii inferioris**, *M. depressor labii inf.*, ist bei denjenigen Hausthieren, bei denen er vorkommt, viel mächtiger und vor allem viel mehr in die Länge entwickelt als beim Menschen; er ist in Folge dessen bei jenen auch anders gelagert als bei diesem. Beim Menschen ist er ein dünner, rhomboidal gestalteter Muskel, der, theilweise vom M. triangularis bedeckt, unterhalb des Foramen mentale am Kieferrande entspringt und zur Unterlippe aufsteigt. Bei den Hausthieren findet sich der Muskel deutlich nur bei Pferd und Rind; bei diesen ist er jedoch so bedeutend in die Länge gezogen, dass er noch in die Massetergegend reicht, denn er entspringt, verschmolzen mit dem M. molaris, am Unterkiefer aboral vom letzten Backenzahn und an der Beule des Oberkieferbeins; er liegt von hier aus als plattrundlicher, ziemlich kräftiger Muskel ventral am M. molaris, von dem er sich erst vor dem M. masseter trennt, und geht ungefähr am Foramen mentale in eine Sehne aus, die in der Unterlippe endet. — Besonders innig ist die Verbindung zwischen M. molaris und dem M. quadratus labii inferioris beim Schwein, bei dem sich der Muskel erst nahe der Lippe in Form einer Muskelzacke abtrennt, welche mit mehreren dünnen Sehnen in die Unterlippe ausstrahlt. — Bei den Fleischfressern fehlt der Muskel ganz.

Der **M. mentalis** ist ein beim Menschen und den Hausthieren nur schwacher Muskel, der am Unterkiefer im Bereiche der seitlichen Schneidezähne entspringt und in das Kinn ausstrahlt. Beim Pferde fliessen die beiderseitigen Muskeln zusammen.

Der **M. buccinator** ist beim Menschen und allen Hausthieren ein breiter, platter Muskel, der in der Tiefe der Wange (Backe) liegt und die Grundlage derselben bildet und als M. bucco-labialis noch in die Lippe ausstrahlt. Er entspringt an den Alveolarfortsätzen beider Kiefer bis zum Hamulus pterygoideus hin und lässt sich bei den Hausthieren mehr oder weniger in eine oberflächliche Portion, *M. buccalis,* und in eine tiefe Portion, *M. molaris,* scheiden.

Die **Nasenmuskeln**. Die äusseren Nasenöffnungen besitzen zwei Gruppen von Muskeln: 1. solche, welche dieselben verengern, 2. solche, welche dieselben erweitern. Die ersteren werden zum Theil von Muskeln gebildet, die nur in der Nase enden, deren Ursprung aber weit von der Nase entfernt liegt (M. caninus, M. levator labii sup. alaeque nasi). — Eine jede der beiden Gruppen besteht unter Umständen aus mehreren kleinen Muskeln, auf die hier nicht näher eingegangen werden soll. Es sei nur ganz im Allgemeinen Folgendes hervorgehoben: Bei den Hausthieren sind gut nur die Erweiterer der Nasenlöcher ausgebildet; beim Pferde findet man ausser den eigentlichen Erweiterern des Nasenloches noch einen Erweiterer der Nasentrompete; bei Schwein und Hund sind die Nasenmuskeln sehr rudimentär oder fehlen sogar ganz.

Innervation und Blutgefässversorgung. Die Muskeln der Lippen, Backen und Nase werden im Wesentlichen von Zweigen der A. facialis und buccinatoria, mentalis, infraorbitalis und palatina major mit arteriellem Blute versorgt und vom N. facialis und temporalis superficialis innervirt.

A. Muskeln beim Pferde.

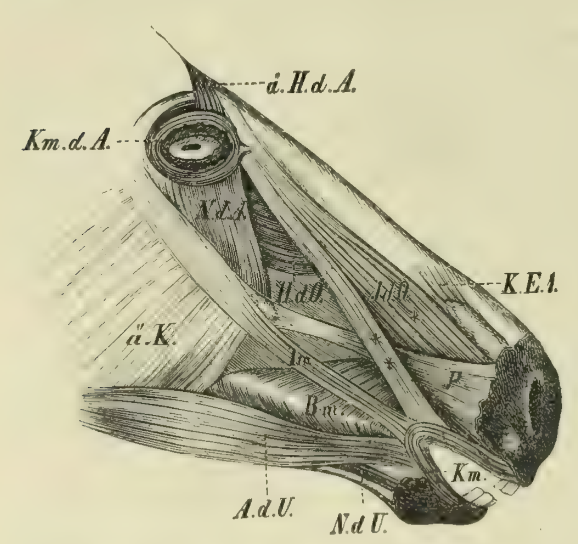
M. orbicularis oris.	Geht rings um die Maulöffnung und steht mit den Mm. incisivi und den übrigen Lippenmuskeln in Verbindung.
M. incisivus labii sup.	U. Zahnhöhlenrand des Zwischenkieferbeins. A. Geht in die Oberlippe.
M. incisivus labii inf.	U. Zahnhöhlenrand d. Schneide- resp. Backenzähne d. Unterkfs. A. Geht in die Unterlippe.
M. zygomaticus major.	U. Jochleiste. A. Backenmuskel, Maulwinkel.
M. levator labii sup. alaeque nasi.	U. Stirn- und Nasenbein. A. Lateraler Rand des Nasenlochs, Oberlippe, Kreismuskel.
M. caninus s. pyramidalis nasi.	U. Oberkieferbein an oder nahe der Jochleiste. A. Lateraler Rand des Nasenlochs.
M. levator labii sup. proprius.	U. Vereinigungsstelle des Thränen-, Joch- und Oberkieferbeins. A. Gemeinschaftl. mit dem gleichnamig. in d. Mitte d. Oberlippe.
M. risorius Santorini.	U. Geht aus dem Gesichtshautmuskel hervor. A. Kreismuskel in der Nähe des Maulwinkels.
M. quadratus (depressor) labii inf.	U. Beule des Oberkiefers. A. Verliert sich im Kreismuskel an der Unterlippe.
M. mentalis.	Kleine mit Fett und Bindegewebe durchsetzte Muskelmasse am sog. Kinn.
M. buccinator.	U. Der M. buccalis am oralen Theil des Oberkieferbeins, der M. molaris am aboralen Theil des Oberkieferbeins u. am Kronenfortsatz des Unterkiefers. A. Zahnrand und Zwischenzahnrand des Unterkiefers, M. orbicularis oris.
M. transversus nasi.	U. u. A. Xförmige Knorpel der Nase.
M. dilatator nasi.	U. Lateraler Rand der Nasenbeine, Nasenfortsatz des Zwischenkieferbeins. Oberkieferbein. A. Haut des falschen Nasenlochs. Die starke auf dem Oberkieferbein entspringende Muskelmasse tritt an den Sförmig. Knorpel — Aufheber des Sförmigen Knorpels.

Der **M. orbicularis oris,** Kreismuskel der Lippen (Fig. 74 u. 75, Km), bildet die muskulöse Grundlage der Lippen und liegt zwischen der äusseren Haut, mit der er sehr innig verbunden ist, und der Schleimhaut; seine Fasern verlaufen parallel dem freien Lippenrande. Er steht mit allen Muskeln, welche zur Bewegung der Lippen dienen, im Zusammenhang und ist gleichsam deren Fortsetzung, da er keinen direkten Knochenursprung hat; dieser wird vielmehr durch die beiden Schneidezahn-

muskeln vermittelt. An der Oberlippe ist er stärker entwickelt und in der Mitte derselben vielfach von fibrösen Fäden durchkreuzt.

Der **M. incisivus labii superioris**, Niederzieher oder Schneidezahnmuskel der Oberlippe (Fig. 76, N. d. O.) liegt direkt unter der Schleimhaut der Oberlippe; er entspringt am Zahnhöhlenrand des Zwischenkieferbeins vom Hakenzahn an bis zum Mittelschneidezahn; nur der vordere schwächere Theil seiner Fasern geht in die Lippe; der hintere stärkere Theil derselben endet in der Wand des weichen Nasenkanals.

Der **M. incisivus labii inferioris,** Heber oder Schneidezahnmuskel der Unterlippe (Fig. 75, H. d. U.), entspringt am Zahnhöhlenrand des Unterkiefers vom Hakenzahn bis zum Mittelschneidezahn und liegt unmittelbar unter der Schleimhaut der Unterlippe. Seine Fasern verlaufen rück- und abwärts; die vorderen stärkeren Bündel derselben enden in der Unterlippe und verschmelzen mit dem Kinnmuskel, während die hinteren schwächeren Fasern theils bis zum Lippenrand ausstrahlen, theils sich im Backenmuskel verlieren.



Figur 74. Rechte Gesichtsmuskeln des Pferdes. A. d. O. M. levator labii sup. alaeque nasi, * dorsaler tiefer, und ** ventraler oberflächlicher Schenkel desselben. A. d. U. M. risorius Santorini. Bm. M. buccinator. H. d. O. M. levator labii sup. proprius. ä. H. d. A. M. corrugator supercilii. Im. M. zygomaticus major. K. E. 1. M. dilatator nasi dorsalis. Km. M. orbicularis oris. Km. d. A. M. orbicularis oculi. ä. K. M. masseter. N. d. U. M. depressor labii inf. P. M. caninus (M. pyramidalis nasi).

Der **M. zygomaticus major,** Jochmuskel (Fig. 74, Im), ist ein dünner, blasser, ca. 1,5 cm breiter Muskel, der direkt unter der Haut liegt; er geht ventral von der Jochleiste aus der Fascia masseterica hervor, verläuft schräg nach dem Mundwinkel und verliert sich in dessen Nähe im Backenmuskel.

Der **M. levator labii superioris et alae nasi**, Auswärtszieher oder Heber der Oberlippe und des Nasenflügels (oberflächliche Portion des M. quadrat. labii super., s. S. 205) (Fig. 74, A. d. O.), ist ein dünner, platter Muskel, der an der Seitenfläche des Gesichtes grösstentheils direkt unter der Haut liegt; er entspringt am Stirn- und Nasenbein aus der Galea aponeurotica (s. S. 205), geht schräg vor- und abwärts (oroventral) und spaltet sich in zwei Schenkel, zwischen denen der M. pyramidalis hindurchtritt. Der dorsale tiefere Schenkel tritt unter den M. caninus, verschmilzt zum Theil mit ihm und geht in den Kreismuskel der Oberlippe über; der ventrale oberflächliche, viel schwächere Schenkel hingegen (Fig. 74, **) verschmilzt mit dem Kreismuskel, ausserdem mit dem Backenmuskel nahe dem Maulwinkel.

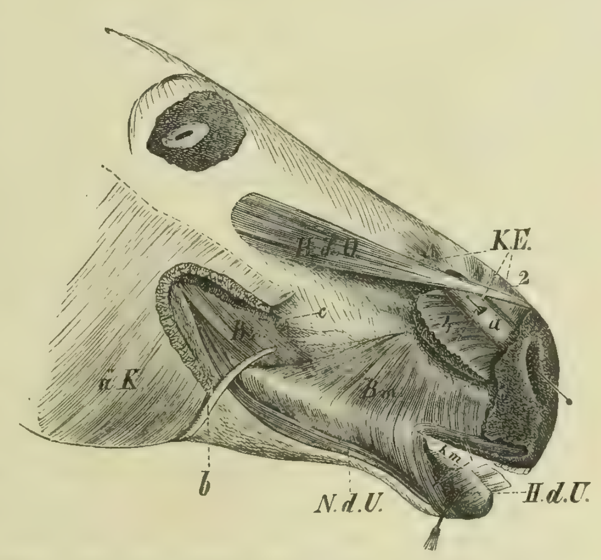
Der **M. caninus** s. *pyramidalis nasi* s. *depressor alae nasi,* pyramidenförmiger

Muskel der Nase (Fig. 74, P) liegt ebenfalls an der Seitenfläche des Gesichts. Er entspringt mit einer platten Sehne vom Oberkieferbein am nasalen Ende der Jochleiste, tritt, sich fächerförmig verbreiternd, zwischen den beiden Schenkeln des vorigen Muskels hindurch und endigt am lateralen Nasenflügel und an der Nasentrompete; ein Theil seiner Fasern vermischt sich mit dem Kreismuskel.

Der **M. levator labii sup. proprius**, Heber der Oberlippe (tiefe Portion des M. quadratus labii sup., S. 205) (Fig. 74 u. 75, H.d.O.), liegt, grösstentheils bedeckt vom M. levator labii sup. et alae nasi, am dorsalen Theile der Seitenfläche des Gesichts. Er entspringt als platter Muskel fleischig an der Vereinigungsstelle des Thränen-, Joch- und Oberkieferbeins, ungefähr zwei Finger breit vor dem inneren Augenwinkel, geht, schmäler und dicker werdend, naso-dorsal (vor- und nasenrückenwärts) und wird nahe der weichen Nase sehnig. Die Sehne verläuft zur Nasenspitze und vereinigt sich mit der der anderen Seite zu einer dem Quermuskel der Nase aufliegenden ca. 3 cm breiten Sehnenplatte, die, fächerförmig sich ausbreitend, in die Oberlippe ausstrahlt.

Die Sehne ist bis zu ihrer Vereinigung mit der der anderen Seite nach Eichbaum von einer im Innern Maschen bildenden Sehnenscheide umgeben.

M. risorius (Santorini), Lachmuskel, Auswärtszieher der Unterlippe (Fig. 74, A. d. U.). Dieser äusserst dünne, platte, ziemlich breite Muskel liegt direkt unter der Haut an der ventralen Partie der Seitenfläche des Gesichts. Er entspringt am Kieferausschnitt aus dem Gesichtshautmuskel (dessen Fortsetzung er darstellt) und der Gesichtsfascie und verläuft schräg gegen den Lippenwinkel, in dessen Nähe er an den Backenmuskeln endet.



Figur 75. Tiefe Schicht der Gesichts- und Nasenmuskeln des Pferdes.

Bm. M. buccalis. Bz. M. molaris. H. d. O. M. levator labii sup. proprius. H. d. U. M. incisivus labii inferioris. K. E. M. dilatator nasi (1 aborale, 2 dorsale, 4 ventrale Portion). Km. M. orbicularis oris. ä. K. M. masseter. N. d. U. M. depressor labii inf. a Falsches Nasenloch. b Ductus Stenonianus. c Obere Backendrüsen.

Der **M. quadratus** *(depressor)* **labii inferioris**, Niederzieher der Unterlippe (Fig. 74 u. 75, N.d.U.), liegt als langer, plattrundlicher Muskel am Alveolarfortsatze des Unterkiefers. Er entspringt, bedeckt vom äusseren Kaumuskel, mit dem Backenzahnmuskel und, anfänglich mit demselben innig verbunden, an dem Tuber maxillare und dem Proc. coronoideus des Unterkiefers. Am ersten Backenzahn (P_3) trennt er sich von dem Backenzahnmuskel und bildet einen rundlichen Muskelkörper, der am Foramen mentale in eine anfangs

runde Sehne ausgeht. Letztere verbreitert sich fächerförmig im Kreismuskel der Unterlippe und löst sich in ein fibröses Netzwerk auf, das sich mit dem der anderen Seite verbindet.

Der **M. mentalis** s. *levator menti,* Kinnmuskel, bildet die Grundlage des sog. Kinnes; er entspringt seitlich an der Kinnfläche des Unterkieferkörpers und strahlt in die Haut des Kinnes und in den Kreismuskel der Unterlippe aus.

Er ist paarig, aber mit dem der anderen Seite so innig verbunden, dass er auch als unpaariger Muskel aufgefasst wird. Beide Muskeln bilden eine mit vielem Fett und fibrösen Zügen durchsetzte, fast quadratische Fleischmasse; in dieselbe sind die Haarzwiebeln der Tasthaare des Kinnes eingesenkt.

Der **M. buccinator,** Backenmuskel, bildet die Seitenwand der Maulhöhle, reicht von der Beule des Oberkiefers bis zum Maulwinkel und ist mit der Maulschleimhaut innig verbunden. Auf, zwischen und unter ihm befinden sich die Backendrüsen. Der Muskel ist in seinen Anordnungen ziemlich verwickelt, doch kann man zwei besondere Portionen, die auch als besondere Muskeln — Backenmuskel und Backenzahnmuskel — beschrieben worden sind, unterscheiden. Jede dieser Portionen zerfällt wieder in zwei Abtheilungen. — Der **Backenmuskel,** *M. buccalis* (Fig. 74 u. 75, Bm.), bildet die oberflächliche Schicht und reicht vom Lippenwinkel bis zum äusseren Kaumuskel. Er stellt einen gefiederten Muskel dar, an dem man eine dorsale und ventrale Abtheilung unterscheiden kann, die theils an einem Längssehnenstreif enden, theils ineinander übergehen und am Lippenwinkel mit dem M. orbicul. oris verschmelzen. Die Fasern der dorsalen Abtheilung entspringen am Oberkieferbein, über und vor dem ersten Backenzahn bis zur Hakenzahngegend und verlaufen theils schräg kaudo-ventral, theils (nahe dem Lippenwinkel) senkrecht. Die ventrale, sehr dünne Abtheilung entspringt auf dem Backenzahnmuskel und am Zwischenzahnrande des Unterkiefers. Ihre Fasern verlaufen nahe dem Mundwinkel senkrecht und im Uebrigen kaudo-dorsal. — Der **Backenzahnmuskel,** *M. molaris* (Fig. 75, Bz.), wird in seiner oralen Hälfte von dem Backenmuskel, in seiner aboralen von dem äusseren Kaumuskel bedeckt und besteht ebenfalls aus zwei Abtheilungen. Die aborale, bedeutend stärkere Abtheilung entspringt zusammen mit dem Niederzieher der Unterlippe, mit dem sie in ihrem aboralen Theile innig verbunden ist, sehnig am Kronenfortsatz des Unterkiefers, fleischig dagegen vom Zahnhöhlenrand des Oberkiefers im Bereich der letzten drei Backenzähne und vom aboralen Theile des Zahnhöhlenrandes des Unterkiefers. Ihre Fasern verlaufen nach dem Lippenwinkel zu und verlieren sich im Kreismuskel. Die orale, viel schwächere Abtheilung entspringt am Zwischenzahnrand des Unterkiefers, läuft mit ihren Fasern schräg kaudo-dorsal und bildet eine Sehne, welche sich in der vorigen Abtheilung verliert und mit dem beim Backenmuskel erwähnten Sehnenstreifen verschmilzt. In der Gegend des dritten Oberkieferbackenzahns wird der Backenzahnmuskel von dem Gang der Ohrspeicheldrüse durchbohrt.

Der **M. transversus nasi**, Quermuskel der Nase (Fig. 76, Qm.), ist ein ziemlich starker, unpaarer Muskel, der, bedeckt von der gemeinschaftlichen Sehne der Heber der Oberlippe, auf den X-förmigen Knorpeln liegt und beide dadurch miteinander verbindet, dass seine Fasern quer von dem Knorpel der einen zu dem der anderen Seite laufen und sich an dieselben anheften. Die oberflächliche Schicht des Muskels (Fig. 76, *), *M. transversus nasi superficialis,* entspringt auf der Ober-

fläche der Platten der X-Knorpel und bedeckt dieselben fast ganz; lippenwärts wird diese Schicht schwächer und verliert sich im Kreismuskel. Die tiefe Schicht (Fig. 76, **), *M. transversus nasi profundus,* liegt zwischen den konvexen Rändern der Knorpelbogen, sie befestigt sich ausserdem an das Ende der Nasenscheidewand und an den Körper des Zwischenkieferbeins und geht in den M. orbicularis oris über. Die vom konkaven Rand am freien Ende des Bogens entspringenden, einen kleinen besonderen Muskel bildenden, dorso-medialwärts laufenden Muskelbündel, welche an die Haut im Nasenloch gehen, beschreibt Günther als vorderen Erweiterer des Nasenloches, *M. dilatator nasi oralis.*

M. dilatator nasi, Kurzer erweiternder Muskel der Nase, Trompetenmuskel (Fig. 74, 75 u. 76, K. E.). Dieser Muskel liegt im Wesentlichen auf der knöchernen Begrenzung der weichen Nase und besteht vorwiegend aus kleinen platten Muskeln oder blassen Muskelbündeln, die in der Haut des falschen Nasenloches am S-förmigen und geraden Knorpel der Nase enden und in folgende Abtheilungen zerlegt werden können:

a) Der dünne, blassrothe M. dilatator nasi dorsalis (Fig. 76, 2) liegt am freien Rande der Nasenbeine auf den Seitenwandknorpeln; er entspringt an ersterem, geht lateral und endet in der Wand der Nasentrompete und an dem freien Rande des Seitenwandknorpels seiner Seite. b) Der schmale, dünne M. dilatator nasi aboralis (Fig. 76, 3) entspringt aboral von der Vereinigung des Nasenbeins mit dem Nasenfortsatz des Zwischenkieferbeins, verläuft vorwärts (oral) und endet in der Wand der Nasentrompete. c) Der M. dilatator nasi ventralis (Fig. 76, 4) zerfällt in zwei Abtheilungen: *α*) Der dünne, blasse Aufheber des geraden Knorpels entspringt am aboralen Theile des Nasenfortsatzes des Zwischenkieferbeins, verläuft schräg naso-dorsal (voraufwärts) und endet an einem Knorpelfortsatze der dorsalen Nasenmuschel (gerader Knorpel). *β*) Der Aufheber des S-förmigen Knorpels ist stärker als der vorige und von Fett durchsetzt; er entspringt nasal von diesem an der lateralen Fläche des Oberkieferbeins, geht schräg resp. quer medianwärts und endet an dem S-Knorpel.

Figur 76. Nasenmuskeln des Pferdes von vorn und rechts gesehen.
K.E. M. dilatator nasi (2 dorsale, 3 aborale, 4 ventrale Portion). N. d. O. M. incisivus labii sup. Qm. Der von der gemeinschaftlichen Sehne der Mm. levatores labii sup. bedeckte M. transversus nasi. * Oberflächliche, ** tiefe Schicht desselben. a S-förmiger Knorpel. b Platte, und b × Horn des X-förmigen Knorpels.

Wirkungen. Die Muskeln der Lippen und Wangen bilden einen anatomisch fast untrennbaren Bewegungsapparat, der bei der Futter- und Getränkaufnahme und dem Kauakte in Wirksamkeit tritt. Die Lippen ergreifen oder raffen die Nahrungsmittel zusammen und führen sie, meist mit Hülfe der Zunge, in die Maulhöhle. Hier gelangen sie durch die Wirkung der Backenmuskeln zwischen die Reibeflächen der Backenzähne, deren Bewegungen von denen des Unterkiefers abhängig sind und durch die Kaumuskeln vermittelt werden.

Der M. levator labii sup. alaeque nasi zieht die Oberlippe und den Maulwinkel in die Höhe: der M. zygomaticus zieht den Maulwinkel auf- und rückwärts und der M. risorius Santorini bringt ihn mehr nach rück- und abwärts. Der M. levator labii sup. proprius ist der kräftigste Eröffner der Lippenspalte nach oben; wirken beide Muskeln

gemeinschaftlich, so heben sie die Lippen gerade in die Höhe; als höchster Grad der Wirkung ist das sogenannte Flehmen anzusehen. Einseitig wirkend zieht er die Oberlippe seitlich aufwärts.

Der M. depressor labii inferioris ist der kräftigste Eröffner der Lippenspalte nach unten; er zieht die Unterlippe bei beiderseitiger Wirkung gerade, bei einseitiger seitlich abwärts.

Als Maulschliesser wirken die Mm. incisivi und der M. orbicularis. Der M. incisivus labii sup. zieht die Oberlippe abwärts, während der kräftige M. incisivus labii inf. die Unterlippe nach vorn und aufwärts bringt. Das eigentliche Schliessen der Maulspalte wird aber durch den Kreismuskel, der gleichzeitig als Presse für die Lippendrüsen wirkt, erzielt; derselbe betheiligt sich an allen Schliessbewegungen der Lippen bei der Futter- und Getränkaufnahme; bei der letzteren ist der möglichst festeste Verschluss der Maulspalte nothwendig. Die Wirkung des M. mentalis ist ohne weiteren Belang und dürfte sich auch nur auf ein Anspannen des sog. Kinns beschränken.

Die Backenmuskeln sind beim Kauen in fortwährender Thätigkeit und bringen das zwischen die Backen und die Zahnreihen gelangte Futter wieder unter die Reibeflächen der Backenzähne. Die Anordnung der Fasern im Backenmuskel und Backenzahnmuskel erinnert an die Quer- und Längsfasern im übrigen Theil des Verdauungsapparats und ermöglicht eine Verlängerung und Verkürzung der Backen. Nicht ohne Einfluss bleiben diese Muskeln auf die Entleerung der Backendrüsen, die durch sie gepresst werden, und auf den Verschluss des Stenson'schen Ganges. Unterstützt wird die Wirkung des Backenzahnmuskels durch den M. depressor labii inf. und vielleicht auch durch die anderen, sie bedeckenden Muskeln.

Bei der Wirkung der Nasenmuskeln handelt es sich beim Pferd hauptsächlich um eine Erweiterung der Nasenöffnungen und des zwischen den Nasenbeinen und Zwischenkieferbeinen liegenden Raums, welcher von der äusseren Haut, der unter dem Namen des falschen Nasenlochs bekannten Einstülpung derselben und der Schleimhaut der Nasenhöhle bedeckt und von Günther weicher Nasenkanal benannt wird.

Die Nasenlöcher werden in der Weise erweitert, dass der M. caninus (M. pyramidalis nasi) den lateralen leicht beweglichen Rand derselben nach rückwärts zieht, während der M. transversus nasi superficialis die Platten der Xförmigen Knorpel nach oben und der M. transversus nasi profundus die Bogen der Knorpel nach vorn und innen zieht, wodurch beide Knorpel gleichzeitig genähert werden. Die verschiedenen Abtheilungen des M. dilatator nasi, welche wesentlich nach Art eines Diaphragmas angeordnet sind, spannen weniger das sog. falsche Nasenloch, als die Schleimhaut an und erweitern dadurch den weichen Nasenkanal; hierbei ist der Aufheber des S-förmigen Knorpels dadurch, dass er diesen Knorpel lateralwärts zieht und so die Wand nach aussen drängt, von besonderer Wirkung. Bei starken Bewegungen und bei Krankheiten der Respirationsorgane markiren sich die Wirkungen dieser Muskeln am deutlichsten. Eine Verengerung der Nasenöffnung, z. B. beim Prusten, kann nur durch den pyramidenförmigen Muskel unter Mitwirkung des M. incisivus labii sup. bei Unthätigkeit des Quermuskels und des M. dilatator nasi stattfinden.

II. Muskeln des Unterkiefers.

Die Muskeln, welche den Unterkiefer bewegen, sind besonders beim Kauen thätig und werden deshalb auch Kaumuskeln, *Manducatores* s. *Mansores,* genannt. Sie entspringen sämmtlich von Knochen des Schädels und enden am Unterkiefer.

Allgemeines.

Der **M. digastricus** liegt in der Tiefe des Kehlganges, entspringt am Schädel und endet am Unterkiefer; er ist, wie schon der Name erkennen lässt, ursprünglich ein zweibäuchiger Muskel, dessen beide Bäuche hinter einander liegen und durch eine rundliche Sehne mit einander verbunden sind. Beim Rinde sind jedoch die beiden Bäuche nur unvollständig und beim Schweine und bei den Fleischfressern gar nicht mehr von einander geschieden, so dass bei diesen Thieren der Muskel einbäuchig wird. Der Muskel entspringt beim Menschen in der Incisura mastoidea des Schläfenbeines, bei den Hausthieren hingegen am Proc. jugularis des Occiput und ist von hier aus oro-ventral gerichtet. Bei Mensch und Pferd geht der aborale Bauch in eine Sehne aus, die an das Zungenbein (beim Menschen an den grossen Zungenbeinast, beim Pferde an den Gabelast) befestigt ist und sich bald in einen zweiten Muskelbauch verwandelt, der ebenfalls oro-ventral verläuft und am Unterkiefer

seiner Seite endet. Die Befestigung der Sehne an das Zungenbein geschieht dadurch, dass die Digastricussehne durch die Sehne des M. stylo-hyoideus (oder durch diesen selbst) dicht an deren Insertion am Zungenbein tritt. — Beim Pferde spaltet der aborale Bauch des Muskels einen starken Ast ab, der an die Beule des Unterkiefers tritt (M. stylo-mandibularis, Griffelkinnbackenmuskel), bei Rind, Schwein und den Fleischfressern ist der Muskel einheitlich und mehr oder weniger ganz fleischig und reicht vom Proc. jugularis des Occiput bis zur medialen Fläche des Unterkieferastes seiner Seite. Beim Rinde sind die beiderseitigen Muskeln durch einen Quermuskel verbunden.

Der **M. masseter** ist ein kräftiger, sehnig durchsetzter Muskel, der beim Menschen und allen Hausthieren ventral vom Jochbogen und der Jochleiste, an denen er entspringt, auf der lateralen Fläche des Unterkieferastes liegt und an diesem bis zum freien Rande hin endet. Er lässt sich mehr oder weniger in eine oberflächliche und eine tiefe Portion zerlegen, deren Fasern sich bis zu einem gewissen Grade kreuzen.

Der **M. pterygoideus** ist der korrespondirende Muskel an der medialen Seite des Kiefers; er entspringt am Flügelbein und an dem Flügelfortsatz des Keilbeins bis zum Foramen pterygoideum hin und endet an der medialen Seite vom Unterkieferast. Er zerfällt mehr oder weniger in einen kleineren M. pterygoideus lateralis und einen grösseren M. pterygoideus medialis.

Der **M. temporalis** füllt die Schläfengrube aus und passt sich der Form derselben mehr oder weniger an, so dass er beim Rind und Schwein länglich-viereckig erscheint; er entspringt an der Wandung der Schläfengrube und endet am Proc. coronoideus des Unterkiefers; ein Theil seiner Fasern entspringt in der Regel mit dem M. masseter.

Innervation und Blutgefässversorgung. Die erwähnten Muskeln werden vom Unterkieferaste des fünften Nerven und vom N. facialis (N. stylo-hyoideus und N. zygomatico-temporalis) innervirt und von Aesten der A. maxillaris lateralis und medialis mit arteriellem Blute versorgt.

A. Muskeln beim Pferde.

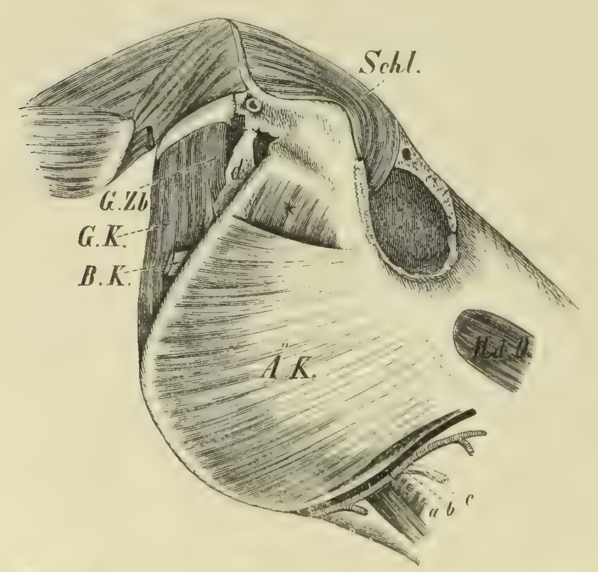
M. digastricus.	U.	Drosselfortsatz des Hinterhauptsbeins.
	A.	Griffelkinnbackenmuskel: Rundung des Unterkiefers eigentlicher zweibäuchiger M. Innenfläche des ventralen Randes des Unterkiefers.
M. masseter.	U.	Jochleiste, Jochbrücke bis zum Kiefergelenk.
	A.	Laterale Fläche des Unterkieferastes.
M. temporalis.	U.	Schläfengrube, Innenfläche der Jochbrücke.
	A.	Kronenfortsatz des Unterkiefers.
M. pterygoideus int.	U.	Flügelfortsatz des Gaumen- und Keilbeins, Flügelbein.
	A.	Mediale Fläche und medialer Rand des Unterkieferastes.
M. pterygoideus ext.	U.	Flügelfortsatz des Keilbeins.
	A.	Medialer Winkel des Gelenkfortsatzes des Unterkiefers.

Der **M. digastricus** *mandibulae* s. *M. biventer,* zweibäuchiger Muskel, ist mit dem Griffel-Zungenbeinmuskel innig verbunden. Er entspringt am freien Theil des Proc. jugularis des Hinterhauptsbeins und läuft von hier aus schräg oro-ventral und etwas lateral zum Unterkiefer seiner Seite. Er zerfällt beim Pferd in zwei Abtheilungen, den Griffelkinnbackenmuskel und den eigentlichen zweibäuchigen Muskel.

Die kaudo-laterale (äussere-hintere), von der Ohrspeicheldrüse bedeckte Abtheilung, der **Griffelkinnbackenmuskel,** *M. stylo-mandibularis* (Fig. 77 u. 78, G.K.), bildet den hauptsächlichsten Theil des Muskels und stellt einen starken, rundlichen, meist dunkelrothen, sehnig durchsetzten Muskelkörper dar, welcher an die grosse Rundung des Unterkiefers tritt und sich hier inserirt. Von dem medialen Theile dieses Muskels löst sich mehr oder weniger deutlich eine Muskelportion ab, der aborale Bauch (Fig. 78, Z.B.1.) des **eigentlichen zweibäuchigen Muskels.** Diese Portion geht in eine rundliche Sehne aus. Dieselbe läuft nach ab- und vorwärts (oro-ventral), durchbohrt die Sehne des langen Zungenbeinmuskels nahe deren Ansatz, wo-

bei beide von einer dünnwandigen Bursa umgeben sind (Eichbaum), und bildet einen zweiten stärkeren Muskelbauch — oraler Bauch des zweibäuchigen Muskels (Fig. 78, Z.B.2.) —, der sich mit zahlreichen dünnen Sehnenfasern am ventro-medialen Rande des Unterkiefers ungefähr vom Gefässausschnitt bis gegen den Kinnwinkel inserirt.

Der **M. masseter**, äusserer Kaumuskel (Fig. 77, Ä.K.), ist ein starker, breiter, mit einer glänzenden Sehnenhaut überzogener und sehnig durchsetzter Muskel, welcher in der Ganaschengegend liegt, die breite Partie des Unterkiefers (Unterkieferast) bedeckt und von der Gesichtsleiste und dem Jochbogen bis zum freien Rande des Unterkiefers vom dritten Backzahn ab reicht. Der Muskel entspringt mit einer starken Sehne an der ganzen Jochleiste und Jochbrücke bis zum Kiefergelenk hin und endet an der lateralen Fläche des Unterkiefers bis zu dessen freiem Rande; den Alveolarfortsatz dieses Knochens lässt er frei. — Der Muskel ist zweischichtig; die Fasern der oberflächlichen Schicht verlaufen von der Jochleiste divergirend nach dem ganzen bogigen Kieferrande bis zum Kieferausschnitt. Die tiefere Schicht (Fig. 77, *) ist, mit Ausnahme eines kleinen dreieckigen Raumes in der Nähe des Kiefergelenks, ganz von der oberflächlichen Schicht bedeckt. Ihre Fasern sind von dem Jochbogen fast senkrecht nach dem ventralen Kieferrande gerichtet, erreichen denselben aber nicht. Die beiden Schichten sind nur aboral und dorsal leicht von einander zu trennen, im Uebrigen aber mit einander verschmolzen.



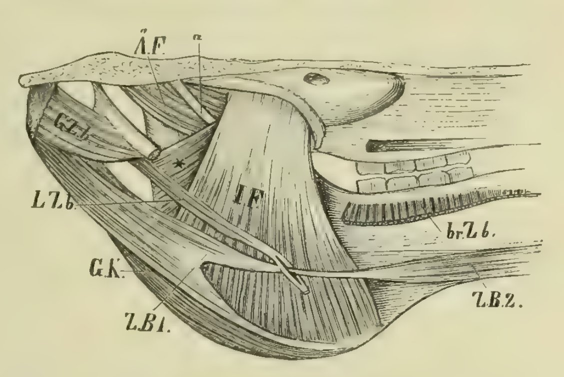
Figur 77. Aboraler Theil des Kopfes vom Pferde von rechts gesehen.
Ä.K. M. masseter. B.K. Abgeschnittene Sehne des M. sterno-mastoideus (sterno-mandibularis). G.K. M. stylo-maxillaris (Griffel-Kinnbackenmuskel). G.Zb. Griffelzungenbeinmuskel. H.d.O. M. levator labii sup. proprius. Schl. M. temporalis. a A. facialis. b V. facialis. c Ductus Stenonianus. d Aborales Ende des grossen Zungenbeinastes.

Der vordere (orale) Rand dieses Muskels ist in topographischer Beziehung insofern von Wichtigkeit, als an ihm der Stenson'sche Speichelgang, die Gesichtsvene und Gesichtsarterie ihre Lage haben.

M. temporalis, Schläfenmuskel (Fig. 77, Schl.). Dieser kräftige, von einer glänzenden Sehnenhaut überzogene und sehnig durchsetzte Muskel liegt in der Schläfengrube, bedeckt vom Schildknorpel und mehreren Ohrmuskeln. Er entspringt an der Crista frontalis und parietalis externa, der Linea nuchalis sup. ossis occipitis, dem Scheitelbein, Hinterhaupts-, Keil- und Schläfenbein, soweit diese die Schläfengrube begrenzen, und an der medialen Fläche des Jochfortsatzes vom Schläfen-

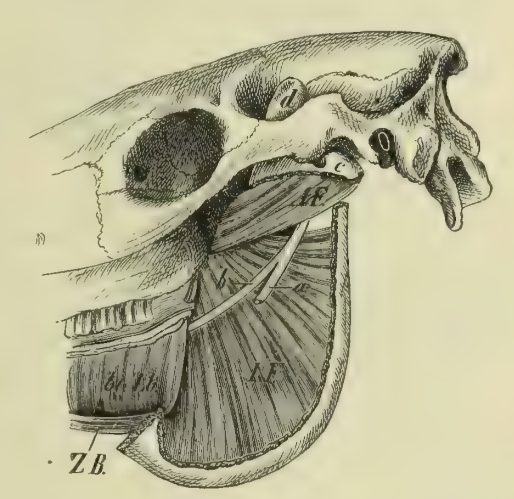
bein. Seine Fasern verlaufen konvergirend oro-ventral und verschmelzen zum Theil mit dem M. masseter. Der Muskel endet am Proc. coronoideus der Mandibula, den er vollständig umgiebt, und am Ramus ascendens des Unterkiefers. Durch ein Fettpolster ist er von der Augenhöhle und Unterschläfengrube getrennt.

Der **M. pterygoideus**, innerer Kaumuskel, Flügelmuskel, liegt an der medialen Seite der breiten Partie des Astes der Mandibula, ist schwächer entwickelt als der äussere Kaumuskel und zerfällt in zwei Portionen, die durch den N. lingualis und N. alveolaris inferior von einander getrennt werden.



Figur 78. Muskeln der linken Kopfhälfte des Pferdes von innen gesehen.
Ä.F. M. pterygoideus externus. br.Z.b. M. mylo-hyoideus. G.K. Griffel-Kinnbackenmuskel (M. stylo-maxillaris). I.F. M. pterygoideus internus, * dessen kaudolaterale Portion. L.Zb. M. stylo-hyoideus. Z.B. M. digastricus, 1 aboraler, 2 oraler Bauch desselben. a Zungenast des fünften Nerven und N. alveolaris inferior.

Der *M. pterygoideus internus* s. *medialis*, innerer Flügelmuskel (Fig. 78 u. 79, I.F.), ist ein umfangreicher, sehnig durchsetzter Muskel, der sich zur medialen Fläche des Unterkiefers ähnlich verhält, wie der M. masseter zur lateralen Fläche. Er entspringt am Flügelfortsatz des Keilbeins, am Gaumen- und Flügelbein, vom Häkchen des letzteren an bis zum For. pterygoideum, breitet sich fächerförmig aus und inserirt sich an der medialen Fläche des Unterkiefers, hauptsächlich aber an dem stark nach innen vorspringenden Rand der Rundung desselben. Er zerfällt in eine kleinere, kaudo-laterale (Fig. 78, *) und in eine grössere, oro-mediale Portion, die sich besonders auf der medialen Fläche des Muskels deutlich abgrenzen und sich theilweise in ihrem Faserlauf kreuzen.



Figur 79. Die Mm. pterygoidei der linken Kopfhälfte des Pferdes von aussen gesehen, nachdem der grösste Theil des Unterkiefers weggenommen ist.
br.Zb. M. mylo-hyoideus. Ä.F. M. pterygoideus lateralis. I.F. M. pterygoideus medialis. Z.B. Oraler Bauch des M. digastricus. a Abgeschnittener N. alveolaris inferior. b Zungenast des fünften Nerven. c Gelenkfortsatz. d Kronenfortsatz des Unterkiefers.

Der *M. pterygoideus externus* s. *lateralis*, äusserer Flügelmuskel (Fig. 78 u. 79, Ä.F.), ist kleiner und stellt einen kurzen, aber kräftigen, fast ganz fleischigen Muskel von beträchtlichem Querschnitt dar. Er entspringt kaudo-lateral vom vorigen am Flügelfortsatz des Keilbeins, von dessen

Verbindung mit dem Gaumenbein an bis zu den Flügellöchern hin, geht mit seinen Fasern kaudalwärts und endet an der medialen Seite des Unterkiefers unmittelbar ventral vom und am Gelenkfortsatze.

Wirkungen. Die Muskeln des Unterkiefers entwickeln ihre Thätigkeit besonders beim Kauen der Nahrungsmittel (Kaumuskeln). Hierbei handelt es sich um ein Oeffnen und Schliessen der Maulhöhle und um Seitwärtsbewegungen des Unterkiefers; die letzteren werden ausgeführt, damit das zwischen den Backenzahnreihen sich befindende Futter zermalmt werde. Die Oeffnung der Maulhöhle findet eigentlich schon bei einer blossen Erschlaffung der Schliesser statt, daher sind die hierfür bestimmten Muskeln verhältnissmässig schwach oder gleichzeitig für andere Bewegungszwecke bestimmt. Man schreibt dem M. sterno-mastoideus (sterno-mandibularis) (s. S. 227) zu, dass er den Unterkiefer herabzöge und die Maulhöhle öffne; diese Wirkung ist indess wegen seines hierfür ungünstigen Ansatzes beim Pferd nur unbeträchtlich; seiner Hauptwirkung nach ist er Herabzieher des Kopfes (Kopfnicker). Nach Günther wirkt er beim Kauen einseitig und zieht den Unterkieferast der thätigen Seite vom Oberkiefer ab. Der Griffelkinnbackenmuskel entfernt bei beiderseitiger Wirkung den Unterkiefer vom Oberkiefer. Beim Kauen soll er nach Günther in ähnlicher Weise wie der vorige wirken. Der M. digastricus ist beim Schlingen thätig; er ist ein kräftiger Erheber des Zungenbeins. Der M. temporalis ist ein reiner Schliesser und zieht den Unterkiefer an den Oberkiefer. Der M. masseter ist in der Regel auf einer Seite thätig; der thätige Muskel, d. h. derjenige, welcher das Futter unter den Backenzahnreihen seiner Seite zermalmt, zieht den Unterkiefer nach oben und führt ihn gleichzeitig seitwärts von innen nach aussen unter die obere Backenzahnreihe. Wegen der in verschiedener Richtung schiefgestellten Reibefläche der Backenzähne und wegen der Einrichtung, dass der äussere Rand der oberen Backenzähne und der innere Rand der unteren Backenzähne der höhere ist, kann ein Zermalmen des Futters nur in der angegebenen Richtung zu Stande kommen. Die Mm. pterygoidei sind, da sie bei gemeinschaftlicher Wirkung den Unterkiefer nach der entgegengesetzten Seite führen, Gehülfen des äusseren Kaumuskels der anderen Seite. Die Mm. pterygoidei interni ziehen hierbei den Unterkiefer mehr gegen den Oberkiefer, während die Mm. pterygoidei externi mehr die Seitwärtsbewegungen bewirken. Bei beiderseitiger Wirkung ziehen die letzteren den Unterkiefer nach vorn.

B. Muskeln am Kopfe der Wiederkäuer.

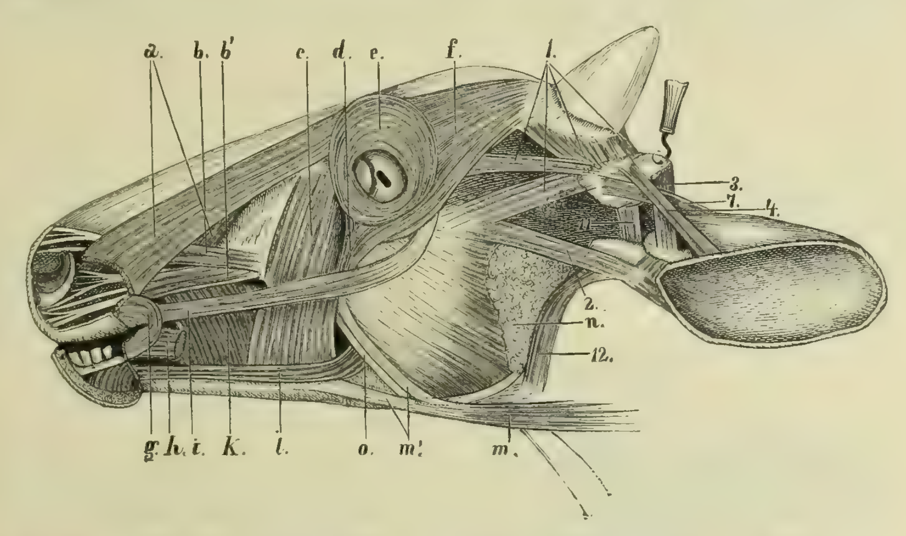
I. Muskeln der Lippen, Backen und der Nase.

Der **M. orbicularis oris** (Fig. 80, g) bildet beim Rind keinen völlig geschlossenen Kreis, da, besonders in der Oberlippe, die Fasern beider Seiten nicht zusammenstossen, was indess beim Schaf der Fall ist. Der **M. incisivus** *labii inf.* entspringt jederseits als ein mehr rundlicher Muskel in der Gegend der Mittelzähne; im Uebrigen verhalten sich die Mm. incisivi im Wesentlichen wie beim Pferde. Der **M. zygomaticus major** (Fig. 80, i) entspringt an der Seitenfläche der Jochbrücke und vermischt sich mit dem Kreismuskel des Maules, doch so, dass seine Fasern zumeist in die Oberlippe gehen. Der **M. levator labii sup. alaeque nasi** (Fig. 80, a) geht aus dem Stirnhautmuskel und Nasenhautmuskel hervor; er theilt sich in zwei Schenkel, welche den M. pyramidalis nasi zwischen sich haben. Der laterale, durch Fasern des Nasenhautmuskels verbreiterte Schenkel endet in der Oberlippe und am Nasenloche, der mediale am Zwischenzahnrand des Oberkiefers (besitzt also zwei fixe Punkte). Letzterer hilft durch Gegenzug die Oberlippe feststellen, wenn die aus derselben hervorgehenden Muskeln auf die Nasenknorpel wirken.

Der dem **M. caninus** des Pferdes entsprechende Muskel ist sehr stark und spaltet sich in zwei Hauptportionen, welche gemeinschaftlich aboral von dem Unteraugenhöhlenloch, unmittelbar nasal von der Beule am Oberkieferbein entspringen und sich nach dem Nasenloche zu fast fächerförmig in starke Muskelbündel auflösen. Aus den Muskelbündeln geht eine grosse Anzahl einzelner, sich wieder theilender Sehnen hervor, die mit dem fibrösen Netzwerk, welches die Oberlippe durchzieht, in Verbindung stehen. Die dorsale, von Gurlt als Pyramidenmuskel, *M. pyramidalis nasi*, bezeichnete Portion (Fig. 80, b) verbindet sich mit der gleichen Portion der anderen Seite und geht theils an das Flotzmaul, theils an das Nasenloch; die

ventrale, als **M. levator labii sup. proprius** (Heber der Oberlippe) beschriebene Portion (Fig. 80, b′) endigt am Nasenloch und in der Oberlippe[1]). Der **M. risorius Santorini** (Fig. 80, h) ist sehr stark; er vermischt sich mit dem Kreismuskel des Maules derartig, dass sich seine Fasern in der Unterlippe verlieren. Der **M. buccinator** (Fig. 80, k) und der **M. quadratus** *(depressor)* **labii inferioris** (Fig. 80, l) verhalten sich ähnlich wie beim Pferd, doch verschmelzen beide Muskeln noch inniger mit einander.

Statt des **M. transversus nasi** besitzt das Rind jederseits einen starken paarigen Muskel, welcher unmittelbar unter den Flotzmauldrüsen und unter der Schleimhaut liegt. Er entspringt jederseits an dem Körper des Zwischenkieferbeins und inserirt sich an der inneren Peripherie des Nasenloches. Fürstenberg beschreibt ihn als den grossen Erweiterer der Nasenlöcher. Aboral von ihm findet sich nach Fürstenberg der dünne, im Wesentlichen gleich gerichtete kleine Erweiterer der Nasenlöcher. Ausserdem findet man zwischen beiden Nasenlöchern quer verlaufende Faserbündel, die vom Flotzmaul bis zu den Nasenbeinen reichen *(M. compressor nasi).*



Figur 80. Linke Ohr- und Gesichtsmuskeln des Rindes.
a M. levator labii sup. alaeque nasi. b M. caninus (pyramidalis nasi). b′ M. levator labii sup. proprius. c Rother breiter Theil des M. malaris. d Blasser Theil desselben. e M. orbicularis oculi. f Stirnhautmuskel. g M. orbicularis oris. h Abgeschnittener M. risorius Santorini. i M. zygomaticus major. k M. buccinator. l M. depressor labii inf. m M. sternomastoideus (M. sterno-mandibularis). m′ Dessen sich spaltende Sehne, zwischen deren Schenkeln der Ductus Stenonianus (o) dorsalwärts tritt. n Gland. parotis. 1 M. scutularis. 2 Unterer, 3 mittlerer, und 4 oberer Einwärtszieher des Ohres. 7 Kurzer Heber. 11 Kurzer Dreher. 12 M. detrahens auris.

Der **M. dilatator nasi** (Kurzer Erweiterer) besteht aus zwei Muskeln. Der eine derselben (langer Heber des ventralen Nasenknorpels, Fürstenberg) entspringt am freien Rande des Zwischenkieferbeins, vom medialen Schenkel des M. levator labii sup. alaeque nasi bedeckt und inserirt sich an den die Seitenwandungen des Naseneingangs bildenden Knorpeln und der Schleimhaut. Der andere (kurzer Heber

1) Strenggenommen müssten die beiden Portionen eigentlich umgekehrt bezeichnet werden, da die dorsale sich mit den Sehnen des Muskels der anderen Seite verbindet und die Oberlippe hebt, wie dies beim Schaf recht deutlich wird, während sie einseitig wirkend das Nasenloch eher verschliesst. Sie verhält sich also in keiner Beziehung wie der pyramidenförmige Muskel, was bei der ventralen Portion indess der Fall ist.

des ventralen Nasenknorpels, Fürstenberg) besteht aus starken Muskelbündeln, welche sich von der die Oberlippe bildenden Muskelmasse ablösen und an den X- und S-förmigen Knorpel herantreten. Bei der Wirkung dieses letztgenannten Muskels bildet die durch anderweitige Muskelwirkung (s. oben) festgestellte Oberlippe den fixen Punkt, von wo aus der Muskel auf die genannten Knorpel wirkt und die Nasenöffnung nach aussen erweitert. Beim Schaf verhalten sich die Muskeln der Nase ähnlich wie beim Rind.

II. Muskeln des Unterkiefers.

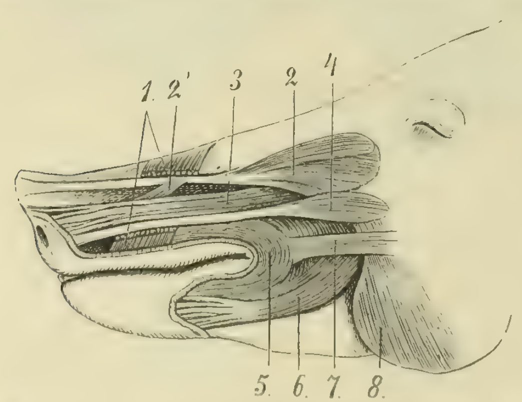
Der **M. digastricus** entspringt sehnig am Drosselfortsatz des Occiput und wird in seiner Mitte schmäler und stark sehnig. In der Gegend des Gabelheftes verbinden sich beim Rind die beiderseitigen Muskeln durch einen fleischigen Querstrang und schicken ausserdem noch mehr oder weniger starke Muskelbündel ab, die sich dem M. mylo-hyoideus anlegen und am Unterkiefer enden; er durchbohrt nicht den M. stylo-hyoideus.

Der **M. temporalis** ist, da er die lange und tiefe Schläfengrube ausfüllt, von länglicher Gestalt. Der **M. masseter** und **pterygoideus** weichen nicht wesentlich ab.

C. Muskeln am Kopf des Schweines.

I. Muskeln der Lippen, Backen und der Nase.

Die Muskeln der Lippen und der Nase (Fig. 81) zeigen wegen des Vorhandenseins des Rüssels einige erhebliche Veränderungen und es ist ausserdem ein den übrigen Thieren fehlender Muskel vorhanden. Der **M. orbicularis oris** ist nur schwach entwickelt. Der **M. zygomaticus major** verhält sich im Wesentlichen wie beim Pferde. Der **M. levator labii sup. alaeque nasi** (Fig. 81, 1) ist sehr innig mit der Haut verbunden und blass; er geht von der Mitte der Nasenbeine schräg zur Mitte der Oberlippe und theilt sich nicht in zwei Schenkel. Der **M. levator labii sup. proprius** (Fig. 81, 2) wird zum Heber des Rüssels; er ist sehr stark und füllt die Grube auf der äusseren Fläche des Thränenbeins aus; seine starke einfache Sehne endet am vorderen Theil des Rüssels. An dieselbe befestigt sich ein länglicher Fleischschenkel (Fig. 81, 2′), welcher am Zwischenkieferbein entspringt und die Aufgabe zu haben scheint, durch Gegenzug die Sehne beim Wühlen festzustellen.



Figur 81. Gesichtsmuskeln des Schweines von links gesehen.
1 M. levator labii sup. alaeque nasi. 2 M. levator labii sup. proprius (Heber des Rüssels). 2′ Fleischschenkel desselben. 3 M. caninus (pyramidalis nasi). 4 M. depressor rostri (Niederzieher des Rüssels). 5. M. orbicularis oris. 6 M. depressor labii inf. 7 M. zygomaticus major. 8 M. masseter.

Der **M. caninus** *(pyramidalis nasi)* (Fig. 81, 3) liegt zwischen dem vorigen und dem folgenden Muskel und bildet zahlreiche feine, netzartig sich verflechtende Sehnen, die um das Nasenloch herum sich inseriren. Der **Niederzieher des Rüssels,** *M. depressor rostri,* (Fig. 81, 4) entspringt ventral von dem Heber des Rüssels und dem M. caninus am Oberkieferbein; seine einfache starke Sehne zieht sich unter dem letztgenannten Muskel nasenlochwärts, geht ventral von dem Nasenloche und dasselbe umgrei-

fend nach innen und oben, verbindet sich mit der gleichnamigen Sehne der anderen Seite und endet in der Mittellinie in der Haut der Rüsselscheibe. Die verbundene Sehne zeigt viele kleine Oeffnungen, in welche die Tastkörperchen des Rüssels noch hineinragen. Der Muskel zieht die Rüsselscheibe nach abwärts und verengert gleichzeitig das Nasenloch etwas. Die übrigen Nasenmuskeln sind rudimentär; der **M. quadratus** *(depressor)* **labii inferioris** (Fig. 81, 6) ist noch inniger mit dem M. molaris verbunden, von dem er sich erst nahe der Lippe abtrennt; er bildet eine Anzahl feiner, sich in der Unterlippe verlierender Sehnen. Der **M. buccinator** verhält sich ähnlich wie beim Pferd. Die anderen hierhergehörigen Muskeln sind ohne wesentliche Abweichungen.

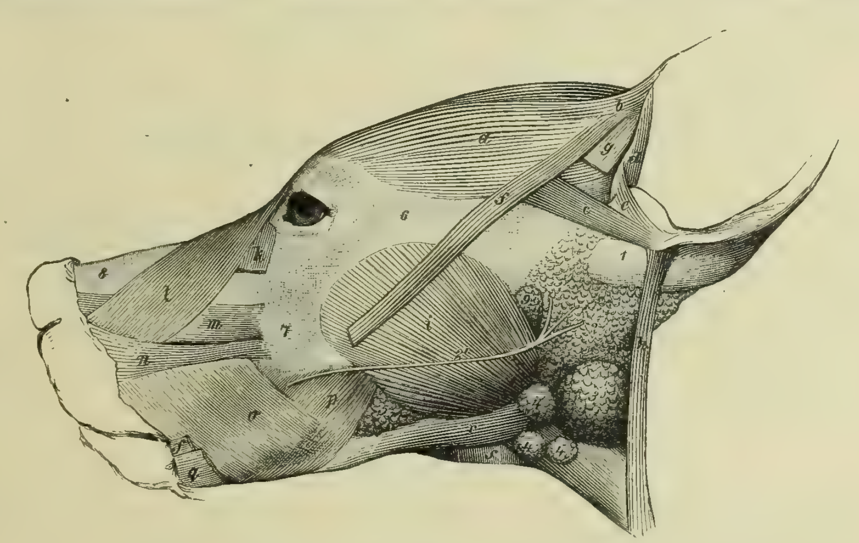
II. Muskeln des Unterkiefers.

Der **M. digastricus** ist einbäuchig; er entspringt mit einer ziemlich langen Sehne am Ende des Drosselfortsatzes des Hinterhauptsbeins und endet am Unterkiefer. Der **M. temporalis** verhält sich wie beim Rinde; der **M. masseter** und **pterygoideus** weichen nicht wesentlich ab; die beiden Portionen des letzteren sind nicht deutlich zu trennen.

D. Muskeln am Kopf der Fleischfresser.

I. Muskeln der Lippen, Backen und der Nase.

Der **M. orbicularis oris** ist in der Oberlippe median gespalten, in der Unterlippe ist er nur schwach entwickelt und fliesst mit dem Backenmuskel zusammen. Der **Gesichtshautmuskel** ist sehr stark, er schickt Portionen an die Unterlippe,



Figur 82. Muskeln des Kopfes vom Hunde (Seitenansicht).
a M. scutularis. b M. adductor auris sup. c M. adductor auris inf. d M. helix. e M. antitragicus. f M. zygomaticus major. g Gesichtshautmuskel (abgeschnitten). h M. depressor conchae. i M. masseter. k M. malaris. l M. levator labii sup. alaeque nasi. m M. levator labii sup. proprius. n M. caninus (pyramidalis nasi). o M. buccalis. p M. molaris. q M. risorius Santorini, als Ende des Gesichtshautmuskels. r M. digastricus. s M. mylo-hyoideus. 1 Grund der Ohrmuschel. 2 Gland. parotis. 2′ Deren Ausführungsgang (Ductus Stenon.). 3 Gland. submaxillaris. 4 Oberflächliche Kehlgangslymphdrüsen. 5 Gland. buccal. 6 Arcus zygomatic. 7 Os maxillar. sup. 9 Gland. lymphat. auricularis.

welche den **M. risorius Santorini** (Fig. 82, q) darstellen, und mehr oder weniger starke Portionen an den Schildknorpel des Ohres. Die übrigen Muskeln der Lippen, Backen und Nase (Fig. 82) sind verhältnissmässig schwach entwickelt, theils nur hautartig oder rudimentär. Der **M. levator labii sup. alaeque nasi** (Fig. 82, l) entspringt aus der Galea aponeurotica und vom Oberkiefer- und Stirnbein und endet, ohne dass er sich in zwei Schenkel spaltet, in der Oberlippe; aboral verbindet er sich innig mit dem M. malaris. Der **M. levator labii sup. proprius** (Fig. 82, m) ist von dem vorigen fast ganz bedeckt; er entspringt am Oberkiefer zur Seite des Unteraugenhöhlenloches, bildet starke Sehnen, die sich mehrfach theilen, um das Nasenloch herum inseriren und zum Theil mit denen der anderen Seite verbinden. Der **M. caninus** *(pyramidalis nasi)* (Fig. 82, n) entspringt mit dem vorigen, bedeckt zum Theil den M. levator labii sup. alaeque nasi und geht in gerader Richtung fächerförmig in die Oberlippe über. Der **M. buccinator** (Fig. 82, o, p) ist sehr umfangreich, aber sehr dünn. Der **M. zygomaticus major** (Fig. 82, f) ist bandförmig und reicht bis zum Schildknorpel des Ohres, woselbst er mit einem mehr oder weniger beträchtlichen Bündel des Gesichtshautmuskels (Fig. 82, g) verschmilzt.

II. Die Muskeln des Unterkiefers.

Der **M. digastricus** (Fig. 82, r) ist stark, rundlich und ganz fleischig; er inserirt sich beim Hund am freien Rande des Unterkiefers in der Gegend der letzten Backenzähne, bei der Katze geht er bis zur Vereinigungsstelle der beiden Unterkieferäste. Der **M. masseter** (Fig. 82, i) ist von fast rhombischer Gestalt und überragt ventral und aboral den Unterkieferrand. Er lässt sich mehr oder weniger in drei Portionen, eine oberflächliche, mittlere und tiefe, zerlegen. Der **M. temporalis** ist ausserordentlich stark. Seine oberflächliche Schicht verschmilzt theilweise mit dem vorigen. Der **M. pterygoideus** weicht von dem der anderen Thiere nicht wesentlich ab.

2. Muskeln der Schulter-Gliedmassen.

Die Muskeln der Schulter-Gliedmassen entspringen theils am Stamm, theils an den Knochen der Gliedmassen selbst. Die ersteren bedecken die Rumpfmuskeln und werden daher auch als die oberflächlichsten Schichten derselben angesehen. Da sie indess hauptsächlich zur Bewegung der Knochen der Schultergliedmassen bestimmt sind, so werden sie zweckmässiger bei den Muskeln der letzteren mit aufgeführt. Doch erfordert diese Anordnung, dass die Fascien des Halses von denen des übrigen Rumpfes abgetrennt und schon hier besprochen werden.

Fascien des Halses.

Am Halse muss man, ebenso wie am Kopfe, ein oberflächliches und ein tiefes Fasciensystem unterscheiden.

1. Die theilweise zweiblättrige **Fascia superficialis colli** enthält den M. subcutaneus colli; sie endet dorsal am Nackenbande, während sie ventral durch ein vom Brustbein beginnendes, kopfwärts verlaufendes, fibröses Zwischenband mit dem der anderen Seite zusammenstösst. Die oberflächliche Lamelle überzieht, aus dem Halshautmuskel hervorgehend, den M. sterno-cleido-mast. und trapezius sup. und verschmilzt im Uebrigen mit der tiefen Lamelle, welche die Unterfläche des Halshautmuskels und den Brustkinnbackenmuskel überzieht, dann die Drosselrinne überbrückt, unter den M. sterno-cleido-mast. und omo-hyoideus tritt und schliesslich zum Nackenband verläuft, wobei sie die Halsportion des

M. serratus anterior, den M. splenius und die Unterfläche des M. trapezius sup. überzieht und an den ersteren Muskeln mit der oberflächlichen Lamelle verschmilzt. Kopfwärts verbinden sich beide Lamellen mit der gemeinsamen Endsehne des M. sterno-cleido-mast., splenius und trachelo-mastoideus.

2. Die **Fascia colli profunda** inserirt sich mit ihrer oberflächlichen Lamelle am Seitenrande des Atlas und am ventralen Rande des M. longus atlantis und scalenus, überzieht von hier aus den Seitenrand und die Ventralfläche (daselbst mit der der anderen Seite verschmelzend) der Luftröhre und liefert, gemeinsam mit der tiefen Lamelle, Scheiden für den N. vagus und sympathicus und die A. carotis communis. Dorsalwärts sendet die Fascie Fortsätze zwischen die Nackenmuskeln, die in das Perimysium derselben übergehen. Brustwärts geht die Fascie zum Sternum und zur ersten Rippe, kopfwärts überzieht sie die Schilddrüse und den Kehlkopf mit den Gefässen und Nerven und endet theils am Felsen- und Zungenbein, theils geht sie in die Fascia faucium über. Das tiefe Blatt geht aus dem Perimysium der Mm. intertransversarii hervor, überzieht als Fascia praevertebralis die ventrale Fläche des M. longus colli et capitis und überkleidet von hier aus, grössten Theiles mit der oberflächlichen Lamelle verschmolzen, ringsum die Luftröhre und den Schlund. Kopfwärts schiebt sie sich zwischen die Luftsäcke ein, brustwärts heftet sie sich theils an die erste Rippe und das Manubrium sterni an, theils setzt sie sie sich in die Brusthöhle fort.

Die **Fascia propria tracheae** liegt schlauchartig um die Luftröhre und ist sowohl an die Luftröhrenringe, als auch an die Fascia profunda befestigt.

Fascien der Schulter-Gliedmassen.

Die Muskeln der Schulter-Gliedmassen sind von der Fascia superficialis und profunda überzogen.

Die nur dünne **Fascia superficialis** überzieht die laterale Fläche von Schulter und Arm, wobei sie den Schulterhautmuskel in sich aufnimmt und hals- bezw. beckenwärts in die Fascia superficialis colli bezw. Fascia superficialis trunci übergeht. Am Vorarm, auf dessen mediale Fläche sie sich von den Brustmuskeln aus fortsetzt, ist sie nur sehr dünn und verschmilzt besonders an der dorsalen und volaren Seite und in der distalen Hälfte grössten Theiles mit der Fascia profunda. Am Carpus ist sie, besonders an der dorsalen und lateralen Seite, wieder etwas stärker und weniger innig mit der Fascia profunda verbunden. Am Metacarpus verliert sie sich allmälig, bezw. verschmilzt mit der Fascia profunda. Sie deckt die Hautvenen und -Nerven.

Die **Fascia profunda** überzieht a) als Fascia subscapularis (Unterschulterblattbinde) in Form einer dünnen, durchscheinenden Membran locker die an der medialen Seite der Schulter gelegenen Muskeln, geht auf den M. latissimus dorsi, M. serratus anterior und in die Halsfascie über und setzt sich fusswärts auf die mediale Fläche des Armes fort: sie tritt daselbst zum Theil an die Brustmuskeln, mit deren Perimysium sie allmälig verschmilzt, und überzieht im Uebrigen den M. tensor fasciae antibrachii und überbrückt, durch ein von letzterem Muskel stammendes Fascienblatt verstärkt, die grossen Gefässe, Nerven und Lymphdrüsen, um alsdann mit den Scheiden des M. biceps zu verschmelzen. b) Als Fascia omobrachialis (Schulterarmbinde) überzieht sie die an der lateralen Seite von Schulter und Arm gelegenen Muskeln und lässt sich in ein sehr dünnes oberflächliches Blatt, welches am Rippenrande der Mm. anconaei mit der Fascia subscapularis zusammenfliesst, und in ein tiefes Blatt zerlegen. Das letztere verschmilzt an der Schulter mit dem Perimysium der von ihm bedeckten Muskeln, während es am Arme grössten Theiles nur locker mit denselben verbunden ist und besonders für den distalen Abschnitt des M. brachialis internus eine lockere Scheide bildet: halswärts tritt es zum Theil auf den M. sterno-cleido-mast. über, zum Theil verschmilzt es mit den Scheiden des M. biceps, fusswärts geht es in die Vorarmfascie, beckenwärts, erheblich dünner geworden, in die Fascia subscapularis über. Es senkt sich zwischen die einzelnen Muskeln in Form von Zwischenmuskelbändern ein, die theils mit den Muskeln verschmelzen, theils sich am Knochen (Schulterblatt und Armbein) inseriren.

Die doppelblättrige Scheide des M. biceps verschmilzt mit der Fascia omobrachialis und subscapularis, den Fascien der Brustmuskeln und des M. sterno-cleido-mast. und inserirt sich am Armbein, besonders an den seitlichen Rollfortsätzen und dem Umdreher, *Spina humeri*. Distalwärts verschmilzt sie mit der Endsehne des M. biceps bezw. dessen Eigenaponeurose.

c) Als Fascia antibrachii (tiefe Vorarmfascie) umscheidet die Fascia profunda

den ganzen Vorarm gleich einer Hose; dieselbe ist sehr stark und weiss-blau glänzend: sie entsteht als Fortsetzung der Fascia subscapularis und omo-brachialis, verstärkt durch Fascien vom M. pector. maj., tensor fasciae antibrachii, sterno-cleido-mast., anconaeus lateral. und biceps: gleichzeitig entspringt sie am Armbein, besonders am Umdreher und an den Bandhöckern desselben, ferner an den beiden Seitenbändern des Armbein-Vorarmgelenkes und am proximalen Endstück der Ulna. Die Vorarmbinde überzieht die Muskeln theils locker, theils verschmilzt sie mit deren Perimysium. Im Allgemeinen legt sie sich den an der dorso-lateralen (vorderen-äusseren) Seite des Vorarmes gelegenen Streckmuskeln fest, den an der volaren (hinteren) Seite befindlichen Beugemuskeln hingegen nur locker an. An vielen Stellen ist sie deutlich zweiblättrig. Sie senkt sich in Form von Zwischenmuskelbändern zwischen folgende Muskeln, die sie auf diese Weise fast scheidenartig umgiebt, ein und inserirt sich an den betreffenden Knochentheilen: zwischen dem M. extensor digiti minimi und dem M. extensor carpi ulnaris einer- und dem M. extensor digitorum communis andererseits, ferner zwischen letzterem und dem M. extensor carpi radialis und endlich zwischen M. flexor carpi radialis und flexor carpi ulnaris. Ausserdem verschmilzt sie an allen, nicht von Muskeln oder Sehnen bedeckten Theilen des Radius mit dem Periost desselben, so dass sie die Sehnen der Streckmuskeln scheidenartig umgiebt, ferner verschmilzt sie mit dem Unterstützungsbande des M. flexor digitorum sublimis und zum Theil mit der Endsehne des M. flexor und extensor carpi ulnaris.

Vom Vorarm aus setzt sich die Fascia antibrachii auf den Carpus fort, an dessen lateraler, medialer und dorsaler Seite sie mit den daselbst gelegenen Bändern und dem Periost verschmilzt und auf diese Weise Scheiden für die Sehnen der Streckmuskeln und für den zum lateralen Griffelbein ziehenden Schenkel der Sehne des M. ext. carpi ulnaris bildet. Von der lateralen Carpusseite aus, woselbst sie auffallend stark ist und besondere Insertion am Os accessorium nimmt, setzt sie sich in Form einer 2—3 Finger breiten, starken, aber nicht scharf begrenzten Sehnenplatte schräg zehen- und dorsal- (vor-) wärts auf den Metacarpus fort und tritt an die Sehne des M. extensor digiti quinti und von hier aus, sich verbreiternd, an die Sehne des M. extensor digitorum communis und verbindet sich mit der den übrigen Theil der dorsalen, lateralen und medialen Fläche des Metacarpus überziehenden Fascie, die jedoch nur sehr dünn ist und sich zehenwärts allmälig fast ganz verliert. — An der volaren (Beuge-) Seite des Carpus spannt sich die Fascie vom medialen Carpusrande, dem medialen Bandhöcker des Radius und dem proximalen Theile des medialen Griffelbeins, die Sehnen der Zehenbeuger und die Gefässe und Nerven überbrückend, über die Beugeseite hinweg als **Bogenband der Fusswurzel**, *Lig. transversum carpi volare superficiale,* bis zum freien Rande des Os accessorium aus und verschmilzt mit der Sehne des M. flexor carpi ulnaris und dem oben erwähnten zu den Strecksehnen gehenden Sehnenzug. Das Bogenband der Fusswurzel ist mehrere Millimeter dick und gleicht mehr einem Bande als einer Fascie. Es setzt sich ohne Grenze noch auf die proximale Hälfte der volaren Fläche des Metacarpus fort, woselbst es sich von einem Griffelbein zum anderen ausspannt und ebenfalls die Beugesehnen mit den Gefässen und Nerven in ihrer Lage erhält. Zehenwärts wird es immer schwächer und verliert sich schliesslich ganz.

An den Zehen ist die Fascie an der Streckseite dünn und mit den Rändern der Strecksehnen und den Bändern verschmolzen; an der volaren Seite findet sie sich verstärkt in Form des sog. Ringbandes am Metacarpo-Phalangealgelenk und der Fesselplatte (s. S. 246).

I. Stamm-Gliedmassenmuskeln.

Die Stamm-Gliedmassenmuskeln liegen theils am Halse, theils am Rücken, theils an der seitlichen Thoraxwand, theils an der Vor- und Unterbrust. Sie zerfallen nach ihrer Insertion in folgende drei Gruppen:

1. solche, die an der Schulter enden (M. trapezius, M. rhomboideus, M. serratus anterior);
2. solche, die an dem Armbein enden (M. sterno-cleido-mastoideus, M. latissimus dorsi);
3. solche, die an dem Schulterblatt und dem Armbein sich inseriren (Brustmuskeln).

Allgemeines.

ad 1. Der **M. trapezius** ist beim Menschen und allen Hausthieren ein dünner, breiter, platter Muskel, der an der Seitenfläche der Nackengegend des Halses und des Widerristes direkt unter der Haut liegt. Er beginnt bei den Hausthieren am Nackenbande vom 2. (1.) Halswirbel bis 11. (13.) Rückenwirbel, beim Menschen hingegen am Occiput, am Nackenbande und in der Regel an den Dornfortsätzen sämmtlicher Rückenwirbel; der Muskel endet an der Spina scapulae, beim Menschen gleichzeitig noch an der Pars acromialis der Clavicula. Durch einen in der Verlängerung der Spina scapulae verlaufenden Sehnenstreifen zerfällt er besonders bei Pferd und Hund in einen M. trapezius sup. s. cervicalis und in einen M. trapezius inf. s. dorsalis.

Beim Rind, Schwein und den Fleischfressern vereinigt sich mit dem M. trapezius sup. nahe dessen Insertion an der Spina scapulae ein platter, verhältnissmässig schmaler Muskel, der vom Atlas (bezw. auch Epistropheus) entspringt und auch an der Spina scapulae endet (**M. levator scapulae major** s. **ventralis**; M. atlanto-acromialis nach Sussdorf).

Der **M. rhomboideus** ist beim Menschen und bei allen Hausthieren ein platter, rundlicher Muskel, der, vom vorigen bedeckt, am Nackenbandstrange im Bereiche des zweiten Hals- bis sechsten (siebenten) Brustwirbels entspringt und an der Unterfläche des Schulterblattknorpels bezw. des Nacken- und Rückenwinkels der Scapula endet. Auch er kann mehr oder weniger in einen M. rhomboideus sup. s. cervicalis und einen M. rhomb. inf. s. dorsalis zerlegt werden. — Mit dem ersteren vereinigt sich nahe dem Schulterblatt beim Schwein und Hund ein dünner, bandartiger, von der Linea nuchal. sup. des Occiput entspringender Muskel (**M. levator scapulae dorsalis**; M. occipito-scapularis).

Der **M. serratus anterior** ist bei allen unseren Hausthieren ein gewaltiger Muskel, der zur Seite des Halses und der ersten 7—10 Rippen liegt, denn er entspringt mit mehr oder weniger deutlichen Zacken an den Querfortsätzen des 3. (2.)—7. (Pferd, Hund, Rind) bezw. des 1.—7. (Schwein) Halswirbels und an den ersten 7—9 (10) Rippen (ungefähr zwischen ventralem und mittlerem Drittel derselben) und endet, indem seine Fasern convergiren, an der Rippenfläche des Schulterblattes nahe der Basis scapulae. — Beim Menschen entspringt der Muskel nur an der 1.—9. Rippe und der bei den Thieren vor der Schulter gelegene Halstheil des Muskels stellt beim Menschen einen gesonderten, von den Querfortsätzen der ersten vier Halswirbel entspringenden und an der Innenfläche des Schulterblatt-Nackenwinkels endenden Muskel (M. levator scapulae) dar.

ad 2. Der **M. sterno-cleido-mastoideus** gestaltet sich beim Menschen verhältnissmässig einfach: Er entspringt mit einer Pars sternalis (M. sterno-mastoideus) am Sternum und mit einer Pars clavicularis (M. cleido-mastoideus) an der Clavicula. Beide Portionen steigen als platte Muskeln oberflächlich in der Mitte des Halses schräg zum Kopfe empor und enden an der Linea nuchalis sup. des Occiput und am Proc. mastoideus des Schläfenbeins.

Bei unseren Hausthieren gestalten sich die Verhältnisse dieses Muskels theils durch Reduktion, theils durch Vermehrung der Köpfe desselben weitaus complicirter. Zunächst ist zu beachten, dass den Thieren die Clavicula als Knochen entweder ganz fehlt oder höchstens durch ein rudimentäres Knöchelchen (Fleischfresser) vertreten wird. Die claviculare Portion des Muskels endet daher nicht an einer Clavicula, sondern setzt sich bis zum Humerus fort. Man findet aber fast stets in den Muskel in der Höhe des Schultergelenkes einen quer zur Faserrichtung verlaufenden Sehnenstreifen (Schlüsselbeinstreifen nach Leisering) oder (bei den Fleischfressern) ein kleines Knöchelchen eingeschaltet, welche als das Analogon der Clavicula aufzufassen sind. Der von dem Schlüsselbeinstreifen zum Armbein reichende Theil des Muskels entspricht offenbar der clavicularen Portion des M. deltoideus hom. (s. S. 224). — Weiterhin gestalten sich die Verhältnisse des Muskels bei den Hausthieren insofern komplizirt, als der M. sterno-mastoideus beim Pferde und theilweise auch beim Rinde an den Unterkiefer tritt, also zu einem M. sternomandibularis (sterno-maxillaris) wird und der M. cleido-mastoideus ev. nicht allein am Proc. mast. des Schläfenbeins und der Linea nuchalis sup. des Occiput, sondern auch an Halswirbeln, bezw. an der dorsalen Medianlinie des Halses endet und sogar in einzelne Köpfe bezw. Bäuche zerfallen kann. Bei den einzelnen Thieren gestalten sich in Folge dessen in Kürze die Verhältnisse wie folgt: **A) Pferd.** Der Muskel besteht aus 1. dem M. cleidomastoideus, der vom Schlüsselbeinstreifen oberflächlich zur Seite des Halses kopfwärts aufsteigt und theils (als Warzenportion) an der Linea nuchal. sup. des Occiput und am Proc. mastoideus des Schläfenbeins, theils (als Halsportion) an den Querfortsätzen des 2.—4. Halswirbels endet; 2. der Clavicularportion des M. deltoideus, die vom Schlüsselbeinstreifen bis zur vorderen, lateralen Fläche des Armbeins reicht. Der Schlüsselbein-

streifen ist in der Regel allerdings so wenig ausgeprägt, dass beide Portionen scheinbar ohne Grenze zu einem einzigen Muskel zusammenfliessen; 3. dem M. sterno-mastoideus; derselbe entspringt, zunächst mit dem der anderen Seite vereinigt, am Sternum und endet sehnig an der Beule des Unterkiefers, wird, streng genommen, also zu einem M. sterno-mandibularis. — **B) Rind.** Beim Rind zerfällt der Muskel in 1. den M. cleido-mastoideus, der vom Schlüsselbeinstreifen entspringt, sich dann aber kopfwärts in zwei Köpfe spaltet, von denen der ventrale (als Warzenportion) vermittelst einer Sehne am Proc. mastoid. des Schläfenbeins (und am M. rectus capitis anticus major) endet, während der dorsale (als Halsportion) an die Linea nuchalis sup. des Hinterhauptsbeins und zum Theil noch an das Nackenband tritt; 2. die claviculare Portion des M. deltoideus; dieselbe verhält sich wie beim Pferde, nur ist der Schlüsselbeinstreifen in der Regel etwas deutlicher; 3. den M. sterno-mastoideus; derselbe ist in Form zweier Muskeln vorhanden, die beide am Sternum entspringen, sich aber weder miteinander, noch mit denen der anderen Seite vereinigen. Der oberflächliche von beiden (der gleichzeitig auch noch an der ersten Rippe Ursprung nimmt) wendet sich nach dem Unterkiefer hin und endet mit einer ausgedehnten Fascie im Wesentlichen theils am ventralen freien Rande der Mandibula, theils an den Backenmuskeln, wird also zu einem M. sterno-mandibularis; der tiefe Kopf hingegen geht kopfwärts in eine breite Sehne aus, die im Wesentlichen am Proc. mastoideus des Schläfenbeins endet, so dass dieser Muskel also ein wirklicher M. sterno-mastoideus ist. — **C) Schwein.** Beim Schweine gestalten sich die Verhältnisse relativ am einfachsten. Man findet 1. einen M. cleido-mastoideus, der vom Schlüsselbeinstreifen bis zur Linea nuchalis sup. des Occiput und dem Proc. mastoideus reicht; 2. die claviculare Portion des M. deltoideus, welche das gewöhnliche Verhalten zeigt; 3. einen M. sterno-mastoideus, der vom Sternum entspringt und mit einer langen Sehne am Proc. mastoid. des Schläfenbeins endet. — **D) Hund.** Beim Hunde erscheint der Muskel wieder insofern etwas komplicirter, als 1. der M. cleido-mastoideus aus einem Halstheil und einem Warzentheil besteht, die von einander fast vollständig getrennt sind. Beide entspringen am Schlüsselbeinstreifen; die Halsportion steigt oberflächlich am Halse empor und endet an der Linea nuch. sup. des Occiput und ausserdem an der dorsalen Medianlinie des Halses; die Warzenportion hingegen liegt tiefer (vom M. sterno-mastoideus bedeckt) und endet am Proc. mastoideus des Schläfenbeins; 2. die Pars clavicularis des M. deltoideus ist in normaler Anordnung vorhanden; 3. der M. sterno-mastoideus steigt vom Sternum aus, oberflächlich an dem oro-lateralen Rande der Halsportion gelegen und die Warzenportion bedeckend, zum Proc. mastoideus des Schläfenbeines auf.

Der **M. latissimus dorsi** ist ein breiter ausgedehnter Muskel, der am dorsalen und seitlichen Umfang des Thorax liegt. Er entspringt mit einer ausgedehnten Sehnenplatte, die mit der Fascia lumbo-dorsalis verschmilzt, an den freien Enden der Dornfortsätze der meisten Rücken- und der Lendenwirbel und am Darmbein, fleischig ausserdem bei Mensch und Hund an den letzten Rippen. Der Muskel endet, indem seine Fasern konvergiren, an der medialen Armbeinnarbe, *Spina tuberculi minoris.*

ad 3. Die **Brustmuskeln** zerfallen beim Menschen und allen Hausthieren in einen oberflächlichen (M. pectoralis major) und in einen tiefen (M. pectoralis minor), doch übertrifft nur allein beim Menschen der erstere den letzteren an Masse, während bei allen Hausthieren das umgekehrte Grössenverhältniss eintritt. — Der **M. pectoralis major** überlagert, direkt unter der Haut gelegen, einen mehr oder weniger grossen Theil der Vorder- oder Unterbrust. Er entspringt beim Menschen theils an der Pars sternalis der Clavicula (claviculare Portion), theils an dem Sternum und den Knorpeln der Rippen (sterno-costale Portion). Bei den Hausthieren entspringt er, in Folge Fehlens der Clavicula, nur am Sternum, und zwar im Bereiche des 1.—6. (Pferd, Rind, Schwein) bezw. 1.—3. (Hund) Rippenknorpels und ausserdem am Manubrium sterni. Der letztere Theil des Muskels entspricht bei den Hausthieren der Pars clavicularis hom., der übrige Theil hingegen der Pars sterno-costalis hom.; doch sind beide Abschnitte nicht selten vollständig miteinander verschmolzen (besonders beim Hunde). — Der **M. pectoralis minor** wird entweder vollständig (Mensch) oder nur theilweise (Hausthiere) vom vorigen bedeckt. Beim Menschen entspringt er von der 3.—5. Rippe nahe deren Knorpeln und endet am Proc. coracoideus. Beim Hunde entspringt er am Sternum vom 2. Rippenknorpel bis zur Cartilago xiphoidea, an der letzteren und an den betreffenden Knorpeln und endet im Wesentlichen am Tuberculum minus humeri, sendet aber auch noch eine Sehnenplatte zum Tuberculum majus humeri. Beim Rinde verhält er sich wie beim Hunde, endet gleichzeitig aber noch durch eine Sehnenzacke am Proc. coracoideus und an dem M. supraspinatus. Bei Pferd und Schwein weicht der Muskel insofern erheblich ab, als er bei diesen in eine Pars humeralis und in

eine Pars scapularis getheilt erscheint. Die erstere verhält sich im Allgemeinen wie der ganze Muskel der übrigen Thiere: sie entspringt vom 4. (Pferd) oder 3. (Schwein) Rippenknorpel ab am Sternum und den Rippenknorpeln bis zur Cartilago xiphoidea und endet am Tuberculum minus et majus humeri (beim Pferde an den beiden dieselben vertretenden seitlichen Rollfortsätzen). Die Pars scapularis hingegen entspringt, bedeckt vom M. pectoralis major, am Sternum im Bereich des 1. (Schwein) oder 1.—4. (Pferd) Rippenknorpels und wendet sich von hier aus über das Schultergelenk hinweg an den Halsrand des M. supraspinatus, an dem sie in die Höhe steigt und endet.

Innervation. Die Stammgliedmassenmuskeln werden theils vom N. accessorius (M. trapezius sup. et inf., M. sterno-cleido-mastoid.), theils von den Halsnerven (M. sterno-cleido-mastoid., M. rhomboideus), theils von den Nn. pectorales (Brustmuskeln, M. latissimus dorsi, M. serrat. anterior), theils endlich vom N. axillaris (Pars clavicularis des M. sterno-cleido-mastoid.) versorgt.

Blutgefässversorgung. Das arterielle Blut erhält der M. trapezius von den Aa. intercostales und der A. profunda cervicis, der M. rhomboideus von der A. intercostalis ant., der M. serratus anterior von der A. profunda cervicis, den Aa. intercostales, der A. vertebralis, der M. sterno-cleido-mastoideus im Wesentlichen von der A. vertebralis, cervicalis adsc., transversa scapulae, acromialis und von Muskelästen der A. carotis communis, der M. latissimus dorsi von den Zwischenrippen- und Lendenarterien, die Brustmuskeln von der A. mammaria int. und ext., der A. transversa scapulae und cervicalis adsc., von der A. acromialis und circumflexa humeri ant. und von Zwischenrippenarterien.

A. Muskeln beim Pferde.

M. sterno-cleido-mastoideus.
U. M. cleido-mastoideus: Linea nuchalis sup. des Hinterhauptsb.; Warzenforts. des Schläfenb.; Querforts. des 2. bis 4. Halswirb.
M. sterno-mastoideus (sterno-mandibularis): Beule des Unterkiefers.
A. M. cleido-mastoideus: Armbein, Schulter- und Vorarmfascie.
M. sterno-mastoideus: Manubrium sterni.

M. trapezius.
U. Halsportion am Halstheil, Rückenportion: Widerristtheil des Nackenbandstranges, *Fascia lumbo-dorsalis.*
A. Spina scapulae.

M. rhomboideus.
U. M. rhomb. sup.: Halstheil des Nackenbandstranges.
M. rhomb. inf.: Freie Enden der Dornfortsätze des 3.—7. Rückenwirbels.
A. Mediale Fläche des Schulterblattknorpels.

M. latissimus dorsi.
U. Freie Enden der Dornfortsätze aller Rücken- und Lendenwirbel mit Ausnahme der ersten 2—3 Rückenwirbel.
A. Mediale Armbeinnarbe.

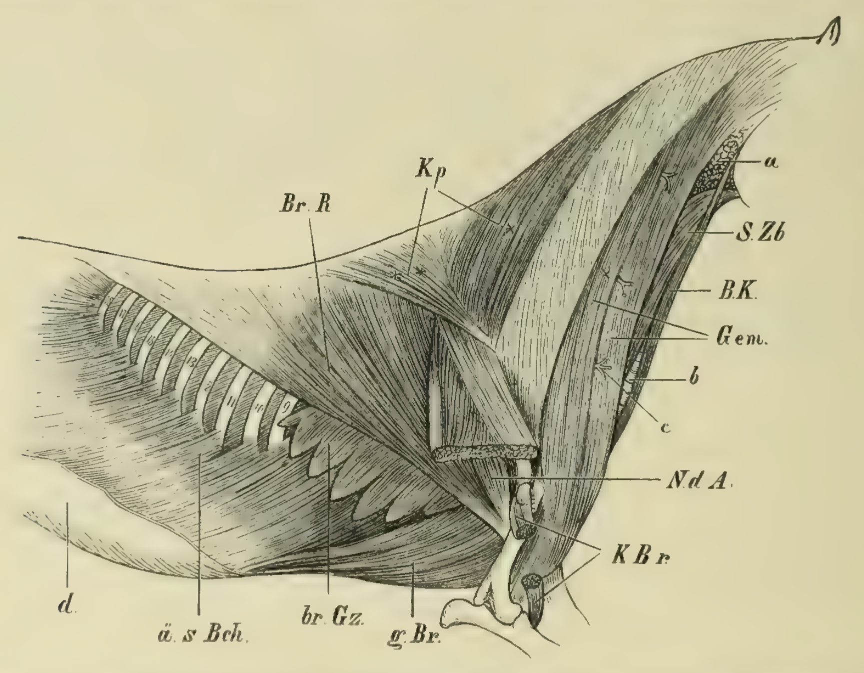
M. pectoralis major.
U. Pars clavicularis: Manubrium sterni.
Pars sterno-costalis: Ventraler Rand des Sternums bis zum 6. Rippenknorpel.
A. Armbein, Vorarmfascie.

M. pectoralis minor.
U. Pars humeralis: Bauchdecke, Schaufelknorpel, Brustbein, wahre Rippenknorpel mit Ausnahme der ersten 4.
Pars scapularis: 4 erste Rippenknorpel und der entspr. Theil der Seitenfl. des Brustbeins.
A. Pars humeralis: Hauptsächlich medialer Rollfortsatz des Armbeins.
Pars scapularis: Fascie des M. supraspinatus.

M. serratus anterior.
U. Querfortsätze der 4 letzten Halswirbel, laterale Fläche der ersten 8—9 Rippen.
A. Dorsaler Theil der medialen Schulterblattfläche.

Der **M. sterno-cleido-mastoideus**, Kopfnicker, zerfällt in zwei Muskeln (cf. S. 223), den gemeinschaftlichen Muskel, *M. cleido-mastoideus,* der jedoch die

Pars clavicularis m. deltoidei und den M. cleido-mastoid. hom. umfasst, und den Brustkinnbackenmuskel, *M. sterno-mandibularis,* der dem M. sterno-mastoideus hom. entspricht. Der **M. cleido-mastoideus** (Fig. 83, Gem., Fig. 85, G.M.) ist ein breiter, vom Kopf bis zum Oberarm reichender Muskel, welcher an den Seitentheilen des Halses seine Lage hat und von dem Halshautmuskel, mit welchem er sich sehr innig verbindet, bedeckt wird. Er besteht aus zwei nebeneinander liegenden, mehr oder weniger mit einander verschmelzenden Muskelportionen, von denen jede ihren eigenen Ursprung hat und deren Grenzen durch die ventralen Aeste der Halsnerven (Fig. 83, c), welche zwischen diesen durchtreten, markirt sind.



Figur 83. Oberflächliche Schicht der Rumpfmuskeln der rechten Schulter-Gliedmasse des Pferdes.

ä. s. Bch. M. obliquus abdomin. extern. B.K. M. sterno-mastoideus (M. sterno-mandibularis). Br. R. M. latissimus dorsi. g. Br. M. pectoralis minor (pars humeralis). Gem. M. cleido-mastoideus. × Dessen Halsportion. br. Gz. M. serratus anterior. K. Br. M. brachialis intern. Kp. M. trapezius, * dessen Hals-, und ** dessen Rückenportion. N. d. A. M. teres major. S. Zb. M. omo-hyoideus. a Gland. parotis. b Trachea. c Ventrale Aeste von Halsnerven. d Gelbe Bauchhaut.

Die (oro-ventrale) Kopfportion entspringt am Hinterhauptsbein und am Warzenfortsatz des Schläfenbeins mit einer dünnen breiten Sehne, welche mit der Endsehne des M. splenius und trachelo-mastoideus verschmilzt und auch mittelst einer sehr dünnen, von der Ohrspeicheldrüse bedeckten Aponeurose mit der Sehne des Brust-Kinnbackenmuskels in Verbindung tritt. In der Höhe des 1.—2. Halswirbels wird diese Portion fleischig und bedeckt hier zum Theil noch die folgende Abtheilung.

Die (dorso-kaudale) Halsportion (Fig. 83, ×) entsteht mit vier Fleischzacken

an der Sehne des M. longus atlantis und an den Querfortsätzen des 2., 3. und 4. Halswirbels.

Der aus den beiden neben- und übereinander liegenden Portionen zusammengesetzte Muskel verbindet sich dorsalwärts durch den Hautmuskel mit dem M. trapezius sup. und an seiner Unterfläche sehr innig mit dem M. omo-hyoideus. Mit seinem oro-ventralen Rande begrenzt derselbe die Drosselrinne. In der Schultergelenkgegend hat er seine grösste Breite; er bedeckt hier die in vielem lockeren Bindegewebe eingebetteten Lymphdrüsen, *Gland. cervicales superficiales,* und den M. pectoralis minor, umgiebt das Buggelenk von vorn und aussen, bedeckt den distalen Theil der Grätenmuskeln und den M. biceps brachii und bildet mit der Pars clavicularis des M. pectoralis die seitliche Brustfurche. Der Muskel endet in der Schulter- und in der Vorarmbinde. Seine Hauptinsertion nimmt er indess sehnig am Armbein, an welches er zwischen dem M. biceps und dem M. brachialis internus tritt, an der von der Spina humeri bis zum Streckknorren sich hinziehenden Linie.

Der **M. sterno-mandibularis,** Brustkinnbackenmuskel (Fig. 83 u. 84, B.K.), bildet einen langen, rundlichen und grösstentheils fleischigen Muskel, der ventral von der Luftröhre liegt, sich vom Brustbein bis zum Unterkiefer ausdehnt und mit dem M. cleido-mastoideus die Drosselrinne bildet. Er entspringt fleischig und mit dem der anderen Seite verschmolzen am Habichtsknorpel; erst nahe der Mitte des Halses trennen sich die beiderseitigen Muskeln und jeder steigt, sich etwas verjüngend, bis an die Ohrspeicheldrüse seiner Seite, wo er in eine rundliche Sehne übergeht, welche, von der Ohrspeicheldrüse bedeckt, bald platt wird und sich am kaudalen Rand des Unterkiefers oberhalb der Beule desselben inserirt.

Der **M. trapezius** s. *cucullaris,* Kappenmuskel (Fig. 83, Kp.), ist ein platter Muskel, der direkt unter der Haut an der Seitenfläche der Nackengegend des Halses und des Widerristes liegt und durch einen in der Verlängerung der Schulterblattgräte gelegenen Sehnenstreifen in eine Hals- und eine Rückenportion zerfällt.

a) Die Halsportion, *M. trapezius sup.* s. *Pars cervicalis* (Fig. 83, Kp.*), stellt einen dreieckigen, dünnen, blassrothen Fleischkörper dar, welcher sehnig am Nackenband etwa vom 2. Halswirbel bis zum 2.—3. Rückenwirbel, woselbst er mit dem Rückentheil zusammenstösst, entspringt und mit seinen Fleischfasern schräg nach der Schulterblattgräte verläuft, woselbst er sehnig endet. Durch die oberflächliche Halsfascie (s. S. 220) ist er mit dem M. sterno-cleido-mastoideus verbunden; sein oroventraler Rand verschmilzt ausserdem in der Regel mit dem Halshautmuskel. In dem Muskel finden sich nicht selten sehnige Stellen, an denen die Muskelfasern fehlen.

b) Die Rückenportion, *M. trapezius inf.* s. *Pars thoracica* (Fig. 83, Kp.**), liegt zur Seite des Widerristes und hat einen ebenfalls dreieckigen, jedoch bedeutend stärkeren Fleischkörper als die Halsportion. Sie entspringt, bedeckt vom Nackenbande, sehnig an den Proc. spinosi des 3.—10. (11.) Rückenwirbels und theilweise von der Rücken-Lendenbinde. Die Fasern des Muskels laufen in schräger Richtung nach der Schulterblattgräte und gehen in eine Sehne über, die am dorsalen Drittel der Spina scapulae endet und im Uebrigen mit der Sehne der Halsportion und der die Schultermuskeln überziehenden Aponeurose verschmilzt.

Der **M. rhomboideus,** rautenförmiger Muskel, ist von dem vorigen bedeckt und liegt zwischen dem Nackenbande vom 2. Hals- bis 6.—7. Rückenwirbel und der Unterfläche des Schulterblattknorpels. Er zerfällt ebenfalls in einen Hals- und einen Rückentheil.

a) Die Halsportion, *M. rhomboideus minor* s. *Pars cervicalis* (Fig. 84, H.d.S.), ist ein grobfaseriger rundlicher Muskel, der unmittelbar neben und ventral von dem Nackenbandstrange in einer Rinne des M. splenius liegt. Er fängt in der Gegend des 2. Halswirbels am Nackenbande als spitzer Fleischkörper an, verstärkt sich dann aber durch vom Nackenband mit kurzen Sehnen entspringende Muskelbündel derartig, dass er schliesslich fast die Breite einer Hand hat; er endet an der Unterfläche vom oralen Theile des Schulterblattknorpels und fliesst hier mit der Rückenportion zusammen.

b) Die Rückenportion, *M. rhomboideus major* s. *Pars thoracica* (Fig. 84, r.M.), liegt an der Seite des Widerristes. Es ist ein flacher Muskel von fast viereckiger Gestalt, der an den Enden der Proc. spinosi des 2.(3.)—7. Rückenwirbels entspringt und an der kaudalen Hälfte der medialen Fläche des Schulterblattknorpels endet.

Der **M. latissimus dorsi,** breiter Rückenmuskel (Fig. 83 u. 86, Br.R.), liegt unter der Haut und dem Bauchhautmuskel; er ist ein breiter, platter, theils sehniger, theils fleischiger, dreieckiger Muskel, der zwischen dem Rücken und dem Armbein auf dem Thorax liegt. Seinen Ursprung nimmt er mit einer breiten dünnen Sehne, die mit der Sehne des Bauchhautmuskels und der des M. serratus posterior, sowie mit der Rücken-Lendenbinde innig verschmilzt, am Nackenbande vom 3. (4.) Rückenwirbel bis zum letzten Lendenwirbel. Die allmählich von der 12.—13. Rippe ab entstehenden Fleischfasern verlaufen, indem der Muskel dabei immer dicker wird und unter die Mm. anconaei tritt, konvergirend gegen das proximale Drittel des Humerus. Dort bildet der Muskel eine relativ schwache Sehne, die mit dem M. tensor fasciae antibrachii in Verbindung steht, mit dem Ende des M. teres major verschmilzt und mit diesem gemeinsam an der medialen Armbeinnarbe endet.

Die ventrale Grenze des Muskels bestimmt eine Linie, die den genannten Endpunkt mit dem lateralen Darmbeinwinkel verbindet, während die orale Grenze mit der Linie zusammenfällt, die man vom Insertionspunkt zum 3. Rückenwirbel zieht. Daraus ergiebt sich, dass der orale Abschnitt des Muskels, dessen Fasern naturgemäss fast senkrecht verlaufen, noch den Rückenwinkel der Scapula und einen Theil des Schulterblattknorpels bedeckt.

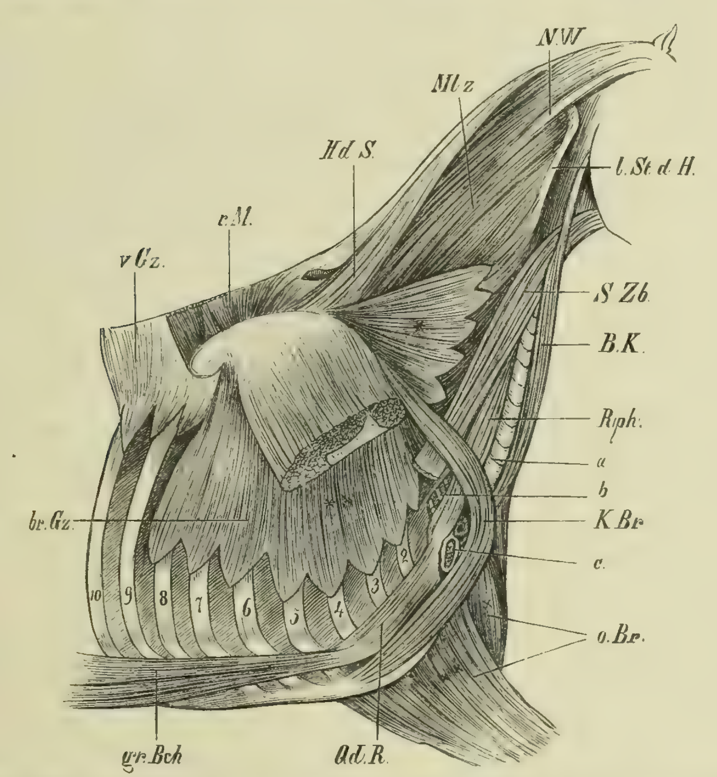
Mm. pectorales, Brustmuskeln. Die Brustmuskeln bilden eine sehr starke Fleischmasse, welche im Allgemeinen zwischen dem ventralen Theil der Brustwandung und der Schulter und dem Arme incl. Vorarmgelenk liegt. Dieselbe zerfällt in folgende zwei Abtheilungen:

a) Den **M. pectoralis major**, oberflächlichen Brustmuskel (Fig. 84, o.Br.). Derselbe liegt direkt unter der Haut und geht vom Sternum seit- und fusswärts an das distale Ende des Armbeins, das Vorarmgelenk und den Anfang des Vorarms. Er ist der Masse nach beim Pferde der kleinere und zerfällt wieder in:

α) Die Portio clavicularis (Fig. 84, o.Br.×), welche als kurzer, rundlicher Muskel unter der Haut und zum Theil unter dem Halshautmuskel an der Vorderbrust neben dem der anderen Seite liegt und beim lebenden Pferd zur Seite der Brustbeinspitze gewölbt hervortritt. Sie entspringt seitlich an dem Manubrium sterni, geht seit- und fusswärts und endet theils an der Fascie, theils senkt sie sich mit

dem M. sterno-cleido-mast. zwischen beide Beuger des Vorarms ein und inserirt sich am distalen Theile des Armbeins. Zwischen ihr und dem gemeinschaftlichen Muskel liegt oberflächlich die seitliche Brustfurche, während zwischen den beiderseitigen Portiones claviculares die mittlere Brustfurche sich befindet.

β) Die Portio sterno-costalis (Fig. 84, o.Br.××) stellt eine breite hellrothe Fleischplatte dar und entspringt mit locker zusammenhängenden Muskelbündeln gemeinschaftlich mit der der anderen Seite am ventralen Rande des Brustbeins von dem 1.—6. Rippenknorpel und tritt theils an die claviculare Portion, grösstentheils aber an die mediale Fläche des Vorarms, in dessen proximalem Drittel sie in eine Aponeurose übergeht, die mit der Vorarmbinde verschmilzt.



Figur 84. Tiefe Schicht der Rumpfmuskeln der rechten Schulter-Gliedmasse des Pferdes. (Letztere ist bis auf den dorsalen Theil des Schulterblattes entfernt.)
gr. Bch. M. rectus abdominis. B. K. M. sterno-mastoideus (M. sterno-mandibularis). o. Br. M. pectoralis major, × dessen Pars clavicularis, ×× dessen Pars sterno-costalis. br. Gz. M. serratus anterior, * dessen Halstheil. v. Gz. M. serratus posterior sup. H. d. S. M. rhomboideus, pars cervicalis. K. Br. M. pectoralis minor (Pars scapularis). r. M. M. rhomboideus, pars thoracica. Mlz. M. splenius. N. W. M. trachelo-mastoideus. Q. d. R. M. transversus costarum. Riph. M. scalenus. l. St. d. H. M. longus atlantis. S. Zb. M. omo-hyoideus. a. Luftröhre. b. Nerven des Armgeflechtes. c. Achselgefässe.

b) Der **M. pectoralis minor**, tiefer Brustmuskel, ist beim Pferde massiger als der vorige und geht von der Brust oro-lateral und dorsal an das proximale Ende des Armbeins und das Schultergelenk und mit einem Aste an die Schulter. Auch er zerfällt in zwei Unterabtheilungen.

α) Die Portio humeralis (Fig. 83 u. 86, g.Br.) stellt die aborale Portion des tiefen Brustmuskels dar und ist ein starker, ganz fleischiger, grobfaseriger Muskel. Er beginnt aboral von dem Schaufelknorpel und zur Seite desselben an der gelben Bauchhaut, ferner am Schaufelknorpel selbst, an der Seite des Brustbeins und an den Knorpeln resp. an der ventralen Partie der 4.—9. Rippe, und geht, indem er schmäler, aber dicker wird, in einem leichten Bogen oro-dorsal bis zum Schultergelenk. Mit seinem Haupttheil inserirt er sich an der medialen Rollerhabenheit des Armbeins, ein Theil seiner Fasern geht auch an die Sehne des M. biceps und ein dritter Theil endlich in eine Sehnenhaut aus, die theils mit der Sehne des M. coraco-brachialis und dem M. supraspinatus verschmilzt, theils die Sehne des M. biceps überbrückt und an der lateralen Rollerhabenheit endet, so dass das Ende des Muskels das Gelenk vollkommen umfasst.

β) Die Portio scapularis (Fig. 84, K.Br.) entspringt, von der vorigen und dem M. pectoral. major bedeckt, an der Seite des Brustbeins und an den Knorpeln der vier ersten Rippen. Von hier aus verläuft sie in einem Bogen lateral, oral und dorsal (vor-, auf- und auswärts), geht an dem Schultergelenk, das sie von vorn und etwas von innen bedeckt, vorbei, tritt dann, sich immer mehr zuspitzend, an den Halsrand des M. supraspinatus bis über dessen Mitte hinauf und befestigt sich an die sehnige Umhüllung desselben. Am Buggelenk zweigt sich von ihr eine Sehnenhaut ab, die über das Gelenk und die Sehne des M. biceps hinweg zum lateralen Rollfortsatz zieht.

M. serratus anterior, grosser gezahnter Muskel (Fig. 83 u. 84, br.Gz.). Dieser sehr breite, fächerförmige Muskel liegt an der Seite des Halses und des Brustkorbes und erstreckt sich mit seiner ventralen bogenförmigen, gezackten Basis vom 4. (3.) Halswirbel bis zur 8.—9.(10.) Rippe; mit seiner Spitze reicht er bis zur medialen Fläche des dorsalen Endes des Schulterblattes, welches hauptsächlich durch ihn mit dem Rumpf verbunden wird. Man unterscheidet an dem Muskel eine Halsportion und eine Rippenportion, die aber bei Pferden nicht scharf von einander geschieden sind.

Die Halsportion entspringt von den Querfortsätzen der letzten vier (auch fünf) Halswirbel mit starken Fleischzacken, die schräg kaudo-dorsal laufen und an der medialen Fläche des Nackenwinkels des Schulterblattes und des Schulterblattknorpels enden.

Die Rippenportion entspringt ebenfalls mit Zacken von dem mittleren Drittel der ersten acht bis zehn Rippen. Von den Ursprungszacken sind indess nur die von der 5.—9. Rippe deutlich ausgesprochen; sie greifen in die Ursprungszacken des M. obliquus abdom. ext. ein. Hier ist der Muskel auch von der gelben Bauchhaut überzogen. Die Fasern der Rippenportion laufen theils schräg, theils gerade in die Höhe und inseriren sich an der medialen Fläche des Rückenwinkels der Scapula.

Dieser Theil ist auf der Aussenfläche von einer starken, glänzenden Aponeurose überzogen, die nach der Basis scapulae zu immer lockerer aufliegt und isolirt an das Schulterblatt tritt. Die mediale Fläche des Muskels ist von einer gelben elastischen Haut überkleidet, welche mit der Rücken-Lendenbinde und mit den Sehnen des M. serratus post. sup., des M. splenius und theilweise auch mit dem M. complexus verschmilzt und sich theils an den Dornfortsätzen der Widerristwirbel befestigt, theils über die Dornfortsätze der ersten Rückenwirbel kappenartig unter dem Nackenband hinweggeht, um sich mit der gleichartigen Vorrichtung des Muskels der anderen Seite zu verbinden.

Wirkungen. Die Wirkungen der vom Stamm an die Schulter-Gliedmasse gehenden Muskeln sind äusserst verschieden. Ueber die Wirkung des M. sterno-mastoideus s. S. 216. Der M. cleido-mastoideus (Gemeinschaftlicher Muskel) bringt bei festgestelltem Kopf und Hals die Schulter und den ganzen Schenkel vor; bei stärkerer Wirkung auf das Armbein streckt er gleichzeitig das Buggelenk. Bei festgestelltem Vorderschenkel äussert er seine Wirkung auf Kopf und Hals; dieselben werden bei gleichzeitiger Wirkung beider Muskeln in eine mehr gestreckte Stellung gebracht, bei einseitiger Wirkung dagegen seitwärts gezogen. Je nachdem seine Kopfportion vorzugsweise wirkt, wird der Kopf gestreckt; bei stärkerer Wirkung der Halsportion wird der Hals gebeugt. Ist der Schenkel rückwärts festgestellt, so zieht der Muskel den Rumpf nach rückwärts (Günther).

Der M. trapezius hebt bei gleichzeitiger Wirkung beider Portionen die Schulter in die Höhe und den Schenkel vom Boden. Die Rückenportion unterstützt die Vorbringer des freien Schenkels; die Halsportion spannt die Schulterbinde und unterstützt den gemeinschaftlichen Muskel beim Vorbringen der Schulter.

Die Mm. rhomboidei ziehen das Schulterblatt nach oben und vorn und bringen dadurch den Schenkel, besonders bei gleichzeitiger Wirkung des M. latissimus dorsi, zurück; gleichzeitig drücken sie den Schulterblattknorpel an den Widerrist. Bei alleiniger Wirkung kann der M. rhomboideus sup. auch als Gehülfe des die Schulter vorwärts bringenden gemeinschaftlichen Muskels auftreten. Bei festgestelltem Schulterblatt hebt derselbe den Hals, wogegen die Seitwärtsbewegung des Halses durch ihn wohl nur sehr geringfügig ausfallen dürfte.

Der M. latissimus dorsi zieht das Armbein beckenwärts bezw. nach oben und beugt das Buggelenk; nebenbei presst er den Rückenwinkel des Schulterblattes an den Widerrist. Bei vorwärts gestellter Gliedmasse unterstützt er die Wirkung des M. pectoral. minor als Nachzieher des Rumpfes. Nach Günther soll er, wenn er den M. tensor fasciae antibrachii unterstützt, sich auch an der Streckung des Ellenbogengelenks betheiligen und dann zugleich Strecker des Buggelenks sein.

Wirken beide Abtheilungen des M. pectoralis major, so ziehen sie den Schenkel an den Rumpf. Die Pars clavicularis hilft den Schenkel nach vorwärts bringen und unterstützt den gemeinschaftlichen Muskel; die Pars sterno-costalis spannt die Vorarmbinde. Der M. pectoralis minor, pars humeralis zieht den Schenkel beckenwärts und drückt ihn nach innen; durch seine Verbindung mit dem M. coraco-brachialis bewirkt er gleichzeitig eine Streckung des Buggelenks. Bei vorwärts gestelltem Schenkel ist er der Hauptnachzieher des Rumpfes. Der M. pectoralis minor, pars scapularis spannt die Schulterbinden und ist überall Gehülfe des vorigen. Er zieht das dorsale Ende des Schulterblattes nach vorn und bringt den freien Schenkel zurück, streckt das Schultergelenk durch Druck von vorn und ist Nachzieher des Rumpfes bei vorwärts gestelltem Schenkel.

Durch den **M. serratus anterior** findet das Schulterblatt seine Hauptbefestigung am Rumpf. Er bildet mit dem der anderen Seite vermittelst des vielen elastischen Materials, von dem er überzogen ist und in das er ausgeht, gleichsam einen den Brustkasten umgebenden elastischen Gurt, durch welchen der letztere zwischen den Schulterextremitäten aufgehängt ist und je nach Umständen gehoben und gesenkt werden kann. In Bezug auf die Ortsbewegungen sind beide Portionen des breiten gezahnten Muskels als Antagonisten zu betrachten, da die Halsportion den dorsalen Theil des Schulterblattes nach vorn zieht und dadurch den Schenkel nach hinten bringt, während umgekehrt die Rippenportion den Schenkel durch Herabziehen des Rückenwinkels des Schulterblattes nach vorn bringt; bei festgestelltem Schenkel streckt die Halsportion den Hals und biegt ihn bei einseitiger Wirkung seitlich ab, die Rippenportion erweitert den Brustkasten (besonders bei brustkranken Thieren).

II. Muskeln an Schulter und Arm.

Die an Schulter und Arm gelegenen Muskeln dienen im Wesentlichen zur Bewegung des Armbeins und des Ellbogengelenkes. Die das Armbein bewegenden Muskeln liegen zu beiden Seiten des Schulterblattes, die auf das Ellbogengelenk wirkenden Muskeln hingegen entspringen theils am Schulterblatt, theils am Armbein und inseriren sich entweder am Radius oder an der Ulna.

I. Die Schulter. Das Schulterblatt ist bis auf einen Theil des freien Randes der Spina scapulae vollständig von Muskeln umlagert, welche im Wesentlichen die laterale und mediale Fläche der Scapula bedecken, die Ränder derselben aber noch

überragen und hier zusammenstossen. — An der lateralen (Rücken-, Ober-)Fläche der Schulter befinden sich, abgesehen von den Enden gewisser Stamm-Gliedmassenmuskeln, oberflächlich der M. deltoideus, tiefer der M. supra- und infraspinatus und teres minor. An der medialen Fläche der Schulter liegen der M. subscapularis, teres major und coraco-brachialis.

II. Der Arm. Das Armbein ist ebenfalls allseitig, besonders aber an der hinteren Seite von Muskeln umlagert.

Allgemeines.

Der **M. deltoideus** zerfällt bei denjenigen Thieren, die ein Acromion besitzen (Rind und Hund), in eine Pars acromialis mit dem Ursprung am Acromion, und in eine Pars scapularis mit dem Ursprung an der Spina scapulae und dem Beckenrande des Schulterblattes; bei Thieren mit fehlendem Acromion (Pferd, Schwein) sind beide Theile mehr oder weniger zu einem Muskel verschmolzen. Beim Menschen entspringt der M. deltoideus als kräftiger, einheitlicher Muskel an dem acromialen Drittel der Spina scapulae, am Acromion und an der Clavicula. Die Clavicularportion verschmilzt bei den Thieren offenbar mit dem M. sterno-cleido-mastoideus (cf. S. 223). Stets endet der M. deltoideus an der Spina humeri (Tuberculum deltoideum). Die übrigen drei Muskeln sind beim Menschen und bei allen Thieren fast gleich. Die **Mm. supra- und infraspinatus** füllen die entprechenden Knochengruben aus und enden an dem proximalen Ende des Humerus; der **M. teres minor** spannt sich zwischen dem Beckenrande der Scapula und der Spina humeri aus.

An der medialen (Rippen-, Unter-) Fläche der Schulter finden wir den **M. subscapularis**, der beim Menschen und allen Hausthieren die Fossa subscapularis ausfüllt und am proximalen Ende des Armbeins, *Tuberculum minus,* endet. Aboral von ihm liegt der **M. teres major,** der vom Rückenwinkel des Schulterblattes bis zur medialen Armbeinnarbe reicht. — An der medialen Seite des Schultergelenkes liegt noch der beim Menschen und allen Hausthieren vom Proc. coracoideus der Scapula zur oro-medialen Seite des Armbeins ziehende **M. coraco-brachialis.**

Innervation. Die Muskeln an der lateralen Seite der Schulter werden theils vom N. suprascapularis (M. supraspinatus), theils von diesem und dem N. axillaris (M. infraspinatus, deltoideus und teres minor) versorgt, die an der medialen Seite hingegen werden von den Nn. infrascapulares (M. subscapularis), dem N. axillaris (M. teres major) und dem N. musculo-cutaneus (M. coraco-brachialis) innervirt.

Blutgefässversorgung. Ihr arterielles Blut erhalten die an der lateralen Schulterseite befindlichen Muskeln von der A. axillaris und subscapularis (A. acromialis, A. circumflexa humeri post. und A. circumflexa scapulae), die an der medialen Fläche gelegenen Muskeln hingegen werden von der A. subscapularis und brachialis (A. thoracico-dorsalis, circumflexa scapulae, circumflexa humeri anterior und Rami musculares der A. subscapularis) versorgt.

Dem Armbein direkt liegen nur zwei Muskeln an, nämlich der an der vorderen Seite des Knochens gelagerte **M. biceps brachii,** der beim Menschen mit je einem Kopfe sehnig am Proc. coracoideus und am Tuber scapulae, bei allen Hausthieren hingegen nur mit einer einzigen Sehne an letzterem entspringt und bis zum proximalen Ende des Vorarmes reicht, weiterhin der **M. brachialis internus,** der sich vom Collum humeri um die laterale Fläche des Armbeins ebenfalls zum proximalen Ende des Vorarms windet.

Beckenwärts vom Schulterblatt und hinter dem Armbein liegen, den Raum zwischen beiden ausfüllend, die **Mm. anconaei.** Von diesen finden wir beim Menschen und allen Hausthieren den eigentlichen **M. triceps brachii** mit dem Caput longum (M. anconaeus long.), laterale (M. anconaeus lateral.) und mediale (M. anconaeus medialis), von denen der erste an der Scapula (und zwar bei den Hausthieren fast am ganzen Beckenrande, beim Menschen jedoch nur an der Tuberositas infraglenoidalis), der mittlere am lateralen und der letztere am medialen Rande des Humerus entspringt; alle enden am Olecranon. Zu diesen gesellt sich stets als vierter Kopf noch ein M. anconaeus quartus s. parvus, der zwischen den Condylen des Armbeins und der lateralen Fläche vom proximalen Ulnaendstück liegt. Zu diesen Muskeln kommt bei Hund und Katze noch ein fünfter Kopf als M. anconaeus posterior s. profundus hinzu, der, vollständig eingeschlossen von den drei erstgenannten, direkt auf der Beugeseite des Humerus liegt.

Zu der Gruppe der Anconaeen gesellt sich ausserdem noch ein allen Hausthieren zukommender, dem Menschen aber fehlender, nach seiner Wirkung von uns **M. tensor fasciae**

antibrachii benannter Muskel, der der medialen Fläche des M. anconaeus longus aufliegt und entweder am Beckenrande der Scapula (Pferd, Schwein) oder aus dem M. latissimus dorsi (Rind, Hund) oder an diesem und dem Beckenrande des Schulterblattes (Rind) entspringt und im Wesentlichen am proximalen Vorarmende in der Fascie endet.

Innervation. Die das Armbein umlagernden Muskeln werden theils vom N. musculocutaneus (M. biceps br.), theils vom N. radialis (M. brachialis internus, Mm. anconaei, M. tensor fasciae antibrachii) innervirt.

Blutgefässversorgung. Die arteriellen Gefässe der Muskeln stammen von der A. subscapularis und brachialis (A. circumflexa humeri ant. und post., A. circumflexa scapulae, Rami musculares der A. subscapul. und brachialis, A. profunda brachii, A. collateralis ulnaris, A. collateralis radialis inf.).

A. Muskeln beim Pferde.

M. supraspinatus.	U. Fossa supraspinata.
	A. Medialer und lateraler Rollfortsatz des Armbeins.
M. infraspinatus.	U. Fossa infraspinata.
	A. An und unter dem lateralen Seitenhöcker des Armbeins.
M. deltoideus.	U. Gräte und Beckenrand des Schulterblattes.
	A. Spina humeri.
M. teres minor.	U. Beckenrand des Schulterblattes.
	A. Spina humeri.
M. subscapularis.	U. Fossa subscapularis.
	A. Medialer Seitenhöcker des Armbeins.
M. teres major.	U. Rückenwinkel des Schulterblattes.
	A. Mediale Armbeinnarbe.
M. capsularis.	U. Am aboralen Rande der Schulterblattpfanne.
	A. An der aboralen Fläche vom proximalen Endstück des Armbeins.
M. coraco-brachialis.	U. Rabenschnabelfortsatz des Armbeins.
	A. Vordere und mediale Armbeinfläche.
M. biceps brachii.	U. Schulterblattbeule.
	A. Tuberositas radii.
M. brachialis internus.	U. Hintere Armbeinfläche unter dem Gelenkkopf.
	A. Tuberositas radii.
M. tensor fasciae antibrachii.	U. Rückenwinkel und Beckenrand des Schulterblattes.
	A. Ellenbogenhöcker, Vorarmfascie.
M. triceps brachii.	
a) Caput longum.	U. Beckenrand des Schulterblattes.
	A. Ellenbogenhöcker.
b) Caput laterale.	U. Mittlerer Theil der medialen Armbeinfläche.
	A. Ellenbogenhöcker.
c) Caput mediale.	U. Proximaler Theil der lateralen Armbeinfläche.
	A. Ellenbogenhöcker.
M. anconaeus quartus.	U. Distaler Theil der hinteren Armbeinfläche.
	A. Ellenbogenhöcker.

A. Muskeln an der lateralen Seite des Schulterblattes.

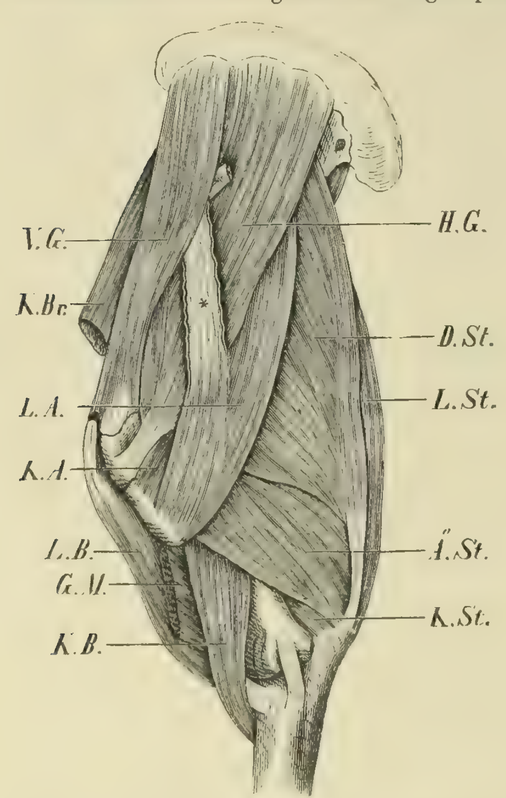
a) Oberflächliche Schicht.

M. deltoideus, Deltamuskel (Fig. 85, L.A.). Er liegt in der oberflächlichsten Muskelschicht lateral in dem Winkel zwischen Schulterblatt und Armbein und bildet einen ansehnlichen, sehnig überzogenen Fleischkörper, der spitz beginnt, in der Mitte am breitesten und stärksten wird und sich gegen das distale Ende hin wieder verschmälert. Er entspringt mit einer starken, den M. infraspinatus überziehenden und mit ihm verschmelzenden Aponeurose (Fig. 85, *) an den dorsalen zwei Dritteln der Schulterblattgräte und fleischig am Beckenrande der Scapula nahe dem Rippenwinkel; er endet sehnig und fleischig am Umdreher des Armbeins, *Spina humeri*.

Er liegt grössten Theiles in einer Vertiefung des M. anconaeus longus, mit dem er auch in der Nähe des Schulterblattes verbunden ist. Der Muskel zerfällt in zwei Portionen, welche sich indess beim Pferd nicht so scharf abgrenzen, wie bei den übrigen Hausthieren. Die halswärts gelegene Portio acromialis h. geht aus der von der Schulterblattgräte herkommenden Aponeurose hervor und bildet bei ihrer Insertion den stärkeren Theil, während die beckenwärts gelegene Portio scapularis h. nach der Insertion hin bedeutend an Fleischmasse abnimmt.

b) Tiefere Schicht.

M. supraspinatus, vorderer (oberer) Grätenmuskel (Fig. 85 u. 86, V.G.). Dieser starke von einer glänzenden Eigenaponeurose überzogene Muskel liegt in der Fossa supraspinata, überragt aber den Halsrand des Schulterblattes erheblich und zum Theil auch die Schulterblattgräte. Er bildet einen anfangs flachen Fleischkörper, der sich armwärts beträchtlich verdickt. Er entspringt am Schulterblattknorpel, an der Gräte, dem Halsrande des Schulterblattes, der Fossa supraspinata und von der starken, ihn überziehenden Eigenaponeurose. An dem Tuber scapulae theilt er sich in zwei starke, aussen fleischige, innen sehnige Schenkel, die gabelig auseinandergehen, die Ursprungssehne des M. biceps umfassen und an der lateralen und medialen Rollerhabenheit des Humerus endigen. Beide Schenkel sind innig an die Gelenkkapsel befestigt (die sie zu spannen vermögen) und durch eine dünne vom M. pectoralis minor stammende, nicht selten Muskelfasern enthaltende Sehnenplatte mit einander verbunden.



Figur 85. Muskeln an Schulter und Arm des Pferdes, von der lateralen Seite gesehen.
Ä.St. M. anconaeus lateralis. D.St. M. anconaeus longus. G.M. M. cleido-mastoideus (abgeschnitten). H.G. M. infraspinatus. K.A. M. teres minor. K.B. M. brachialis internus. K.Br. M. pectoralis minor, pars scapularis (abgeschnitten). K.St. M. anconaeus parvus. L.A. M. deltoideus. * ein Theil seiner Ursprungsaponeurose. L.B. M. biceps brachii. L.St. M. tensor fasciae antibrachii. V.G. M. supraspinatus.

M. infraspinatus, hinterer (unterer) Grätenmuskel (Fig. 85, H.G.). Der sehnig durchsetzte, kurzfaserige Muskel hat seine Lage in der Fossa infraspinata und füllt diese ganz aus; er ist von einer starken, glänzenden Aponeurose, die mit der Ursprungsaponeurose des M. deltoideus verschmilzt, überzogen und entspringt dünn und breit auf dem Schulterblattknorpel, an der Gräte, der Fossa infraspinata und der erwähnten, ihn überziehenden Aponeurose. In der distalen Hälfte verbindet er sich auch, da sein Fleischkörper stärker wird und die Gräte überragt, mit dem

M. supraspinatus. Er endet mit zwei Aesten, von denen der oberflächliche eine 4—5 cm breite und 1 cm dicke, faserknorpelig harte, das laterale Seitenband des Schultergelenks vertretende Sehne bildet, die auf einem circa wallnussgrossen Schleimbeutel liegt, über den lateralen Muskelhöcker des Armbeins hinweggeht und dicht vor- und abwärts (oro-ventral) von demselben endigt. Sie wird durch ein fibröses Querband in der Lage erhalten. Der tiefere schwächere Ast endet fleischig am freien Rande und an der medialen Fläche des lateralen Muskelhöckers des Armbeins.

Der **M. teres minor**, kleiner runder Muskel (Fig. 85, K.A.), liegt von dem vorigen bedeckt auf dem M. anconaeus longus und lateralis an der Beugeseite des Schultergelenks und ist viel kleiner als der M. deltoideus. Er entspringt mit langen starken Sehnenfasern von der distalen Hälfte des Beckenrandes der Scapula, wird bald fleischig, adhärirt am Kapselband des Buggelenks und endet sehnig und fleischig am Umdreher des Armbeins, *Spina humeri*, schulterwärts von dem M. deltoideus, grösstentheils noch von diesem bedeckt.

Zwischen ihm und dem Kapselbande befindet sich nicht selten ein ca. wallnussgrosser Schleimbeutel, der nach Franck meist mit der Gelenkhöhle durch eine bis zwei feine Oeffnungen in Verbindung stehen soll.

B. Muskeln an der medialen Seite des Schulterblattes.

Der **M. subscapularis**, Unterschultermuskel (Fig. 86, U.S.), liegt in der Unterschultergrube, die er hals- und beckenwärts etwas überragt. Es ist ein mit einer glänzenden Sehnenhaut überzogener und sehnig durchsetzter Muskel, dessen anfangs breiter und dünner Fleischkörper sich armwärts verschmälert, aber an Dicke bedeutend zunimmt. Er entspringt mit drei Zacken von den winkelig gebogenen, von der Einpflanzung des M. serratus anterior herrührenden Linien der medialen Fläche des Schulterblattes an und verbindet sich mit dem M. supraspinatus und in seinem dorsalen Theil auch innig mit dem M. teres major. Die mittlere Zacke reicht fast bis zum Schulterblattknorpel. Am Buggelenk geht er in eine breite starke Sehne aus, die am medialen Muskelhöcker des Armbeins endet; sie verschmilzt innig mit dem Kapselbande und vertritt das mediale Seitenband des genannten Gelenkes.

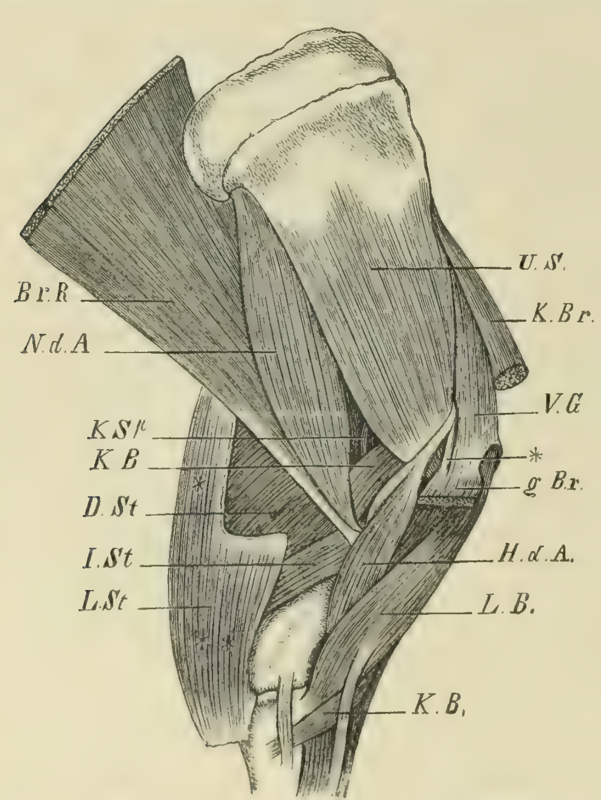
M. teres major, grosser runder Muskel (Fig. 83 u. 86, N.d.A.). Dieser fleischige, ziemlich starke, nach beiden Enden etwas zugespitzte Muskel liegt dicht aboral vom M. subscapularis. Er entspringt am Beckenrande und am Rückenwinkel des Schulterblattes, geht dann mit dem M. subscapularis und medial von dem M. anconaeus longus, von denen er ebenfalls Ursprungsfasern erhält, innig verbunden armwärts und trennt sich erst in seinem distalen Drittheil von dem M. subscapularis, um eine Rinne für die Unterschultergefässe zu lassen. Er endet auf der Ansatzsehne des ihn lateral bedeckenden M. latissimus dorsi, mittelst deren er sich an der medialen Armbeinnarbe inserirt.

Der **M. capsularis**, Kapselbandmuskel (Fig. 86, Ksp.), — fehlt dem Menschen — liegt im Grunde der zwischen dem M. subscapularis und teres major befindlichen Spalte an der Beugeseite des Buggelenkes, zwischen diesem und dem M. anconaeus longus, und wird von vielem Fett- und Bindegewebe umgeben. Es ist ein kleiner rundlicher oder bis fingerbreiter, platter, mitunter nur aus wenig Bündeln bestehender, mitunter doppelt vorhandener Muskel, der dicht über der Gelenkpfanne des Schulterblattes entspringt, an dem Kapselband, an dem er locker

adhärirt, armwärts geht, zwischen den Fleischfasern des M. brachialis internus hindurchtritt und am Collum humeri endet. (Der Muskel ist in der Abbildung etwas zu weit nach hinten liegend dargestellt.)

C. Muskeln, welche dem Armbein direkt anliegen.

Der **M. coraco-brachialis,** Rabenschnabel-Armbeinmuskel (Fig. 86, H.d.A.), liegt zwischen dem Tuber scapulae und der oro-medialen Fläche des Armbeins und stellt einen platten, anfangs schmalen, armwärts sich fächerförmig verbreiternden Muskel dar. Derselbe entspringt mit einer langen, starken, in einer Schleimscheide liegenden Sehne, welche von dem M. supraspinatus und subscapularis eingeschlossen und mit der Pars humeralis des M. pectoralis minor verbunden ist, am Proc. coracoideus des Schulterblattes, geht auf der Endsehne des Unterschultermuskels über das Schultergelenk und endet mit zwei Fleischportionen am Armbein. Die stärkere und längere Portion inserirt sich sehnig und fleischig im distalen Drittel der oralen Armbeinfläche; die kleinere im proximalen Drittel der medialen Armbeinfläche über der Insertionsstelle des M. teres major. Durch die Lücke zwischen beiden Portionen treten Gefässe und Nerven.



Figur 86. Muskeln an Schulter und Arm des Pferdes von der medialen Seite gesehen.
g. Br. M. pectoralis minor (pars humeralis), * die an den Proc. coracoideus gehende Sehne desselben. Br.R. M. latissimus dorsi. D.St. M. anconaeus longus. H.d.A. M. coraco-brachialis. I.St. M. anconaeus medialis. K.B. M. brachialis internus. K.Br. M. pectoralis minor (pars scapularis, abgeschnitten). Ksp. M. capsularis. L.B. M. biceps brachii. × Auf den M. extensor carpi radialis tretender aponeurotischer Zug. L.St. M. tensor fasciae antibrachii, * sein langer, und ** sein breiter Theil. N.d.A. M. teres major. U.S. M. subscapularis. V.G. M. supraspinatus.

Der **M. biceps brachii,** zweiköpfiger Armmuskel, langer Beuger des Vorarms (Fig. 85, 86 u. 88. L.B.), ist ein rundlicher, nach beiden Enden sich verschmälernder, glänzender, von der S. 221 beschriebenen doppelten Fascienscheide umgebener straffer Muskel, der an der oralen Seite des Armbeins seine Lage hat und

vom Tuber scapulae bis zum proximalen Ende der Speiche reicht. Er entspringt an der Beule des Schulterblattes mit einer starken, auf ihrer Oberfläche mit Fleischfasern versehenen Sehne, welche an den Rollerhabenheiten des Armbeins eine knorpelartige Härte annimmt, sehr breit wird und auf ihrer Unterfläche mit einer tiefen, rinnenartigen Grube versehen ist, in letztere greift die mittlere Rollerhabenheit des Armbeins ein. Die hier mit einer grossen Schleimscheide (s. unten) versehene Sehne wird durch die beiden Endschenkel des M. supraspinatus und durch ein vom M. pectoralis minor stammendes Sehnenblatt in ihrer Lage erhalten. Am Vorarmgelenk, woselbst der Muskel innig mit dessen Kapselband verbunden ist, geht er in eine starke Sehne aus, die zum grössten Theile an der Beule des Radius, *Tuberositas radii,* endet, zum kleineren Theile in Form eines längeren, schwächeren Schenkels unter den beim Pferd nur andeutungsweise vorhandenen und ganz aus Bandmassen bestehenden M. pronator teres und das mediale Seitenband des Vorarmgelenkes tritt und sich am medialen Rand des proximalen Speichenendes inserirt.

Der Muskelkörper des langen Beugers wird von einem aus der Ursprungssehne desselben hervorgehenden starken Sehnenstrang durchzogen und dadurch bis zu einem gewissen Grade in zwei Portionen getheilt. Diese Sonderung in zwei Hälften spricht sich bei einzelnen Pferden deutlicher aus als bei anderen. Im Niveau des Ellenbogengelenks theilt sich der den Muskel durchziehende Sehnenstrang in zwei Schenkel, von denen der mediale nur kurz, aber sehr stark ist und den wesentlichsten Theil der Endsehne bildet. Der laterale, längere Schenkel läuft gerade nach abwärts, verbindet sich mit der den M. extensor carpi radialis überziehenden Vorarmfascie und verliert sich schliesslich in der Sehne dieses Muskels (Fig. 86, ×).

Die Ursprungssehne des Muskels besitzt an ihrer Unterfläche ganz nahe dem Tuber scapulae einen kleinen, ca. haselnussgrossen, inkonstanten und weiterhin an der mittleren Rollerhabenheit den oben bereits erwähnten, viel grösseren **Schleimbeutel**. Der letztere, *Bursa intertubercularis,* schlägt sich von den seitlichen Rollerhabenheiten auf die Sehne über, überzieht einen Theil der Oberfläche derselben, darauf die Seitenränder und dann die Unterfläche.

Ausnahmsweise findet man beim Pferde einen muskulösen **M. pronator teres**, der in Form eines schmalen, dünnen Fleischkörpers am medialen Knorren des Armbeins entspringt, schräg vor- und abwärts gerichtet ist und am medialen Seitenbande des Armbein-Speichengelenkes endet.

Der **M. brachialis internus**, innerer Armmuskel, kurzer Beuger des Vorarms (Fig. 85, 86, 87 u. 88, K.B.), stellt einen dunkelrothen, ganz fleischigen, starken Muskel dar, der vom Collum humeri bis zum proximalen Ende des Vorarms reicht, dem Armbein unmittelbar anliegt und in seinem Verlauf um dasselbe eine Spiralwindung macht. Er entspringt an der aboralen Fläche des Collum humeri und an dem proximalen Theil der ausgehöhlten Fläche des Armbeins, windet sich, von dem M. anconaeus lateralis bedeckt, auf die orale Fläche des Humerus, gelangt zwischen den M. biceps brachii und M. extensor carpi radialis, tritt über das Ellenbogengelenk hinweg an die Speiche, bedeckt hier theilweise die Einpflanzung des M. biceps brachii und endet, zu seiner Muskelmasse unverhältnissmässig schwach, theils medial an der Speiche, distal von der Insertion des M. biceps brachii, theils mit einer Sehne, welche unter das mediale Seitenband tritt und mit dem Querband des Ellenbogenbeins und der Speiche verschmilzt.

D. Muskeln, welche beckenwärts vom Humerus liegen und den Raum zwischen diesem und der Scapula ausfüllen.

Der **M. tensor fasciae antibrachii**, Spanner der Vorarmfascie — fehlt dem Menschen — (Fig. 85 u. 86, L. St.), liegt oberflächlich an der medialen Seite der Anconaeengruppe. Er entspringt mit einer grossen, ausgebreiteten Aponeurose (bezw. einer ganz dünnen Sehnenplatte), die mit der des M. latissimus dorsi und des Bauchhautmuskels und auch mit dem M. anconaeus long. verbunden ist, am ganzen Beckenrande der Scapula. Diese Aponeurose geht zunächst, ungefähr in halber Höhe des Schulterblattes, am aboralen Rande des M. anconaeus longus in einen verhältnissmässig schmalen, flachgedrückten Muskelkörper aus (Fig. 86, *), der am Beckenrande und zum Theil an der medialen Fläche des M. anconaeus longus fusswärts zieht. Erst ungefähr in der Höhe der Armbeinmitte wird die Ursprungsaponeurose in ganzer Breite muskulös (Fig. 86, **) und bildet einen platten Muskel, der an der medialen Seite der Mm. anconaei (M. ancon. longus, medial. und parvus) liegt und vereint mit der ersteren Portion zum Theil am Ellenbogenhöcker, zum grössten Theil aber distal (fusswärts) vom Vorarmgelenk an der Vorarmfascie endet.

Der **M. triceps brachii**, dreiköpfiger Strecker des Vorarms, bildet die grösste zusammenhängende Fleischmasse der Schultergliedmasse und füllt im Wesentlichen den dreieckigen Raum zwischen Schulterblatt und Armbein bis zum Ellenbogen hin aus. Er wird aus drei Köpfen, die verschiedenen Ursprung haben, aber in eine gemeinschaftliche Endsehne übergehen, zusammengesetzt. Diese Köpfe sind:

1. Das **Caput longum**, *M. anconaeus longus*, dicker Strecker des Vorarms (Fig. 85 u. 86, D. St.). Er ist der bei weitem beträchtlichste der drei Köpfe und stellt einen mächtigen dreieckigen Muskel dar, welcher auf seiner lateralen Fläche eine tiefere Grube zur Aufnahme des M. deltoideus und teres minor und auf der medialen Fläche eine seichtere Grube zur Aufnahme des M. teres major zeigt. Er entspringt am Rückenwinkel und am ganzen Beckenrand des Schulterblattes und geht mit seinen Fasern theils senkrecht, theils schräg konvergirend zum Olecranon.

In dem Inneren des Muskels setzt sich ein Sehnenzug zusammen, aus dem eine starke Endsehne hervorgeht, die sich an dem freien Ende des Ellenbogenhöckers inserirt. An ihr endet ein grosser Theil der Fasern des Muskels.

2. Das **Caput laterale** s. *externum, M. anconaeus lateralis*, äusserer Strecker des Vorarms (Fig. 85, Ä. St.), stellt einen kräftigen, länglich-viereckigen Muskel dar, welcher kaudo-lateral (nach hinten und aussen) vom Armbein oberflächlich in einer Grube liegt, die von dem M. anconaeus longus und dem M. brachial. internus gebildet wird. Er entspringt mit einer dünnen Sehne am proximalen Ende des Armbeinkörpers an einer markirten Linie, die sich vom Gelenkkopf nach dem Umdreher, *Spina humeri*, erstreckt, an letzterem selbst und dem sich hier befestigenden Blatte der Vorarmbinde. Seine Fasern laufen schräg nach dem Ellenbogenhöcker und enden theils dünnsehnig an der lateralen Seite desselben, grösstentheils aber inseriren sie sich an der Endsehne des Caput longum.

3. Das **Caput mediale** s. *internum, M. anconaeus medialis*, innerer Strecker des Vorarms (Fig. 86, I. St.) ist viel schwächer als der vorige und stellt einen schlaffen, meist blassen Muskel dar, der medial zwischen dem Caput longum und

der distalen Hälfte des Humerus liegt. Er entspringt in der Mitte der medialen Armbeinfläche zwischen dem M. teres major und M. coraco-brachialis, läuft schräg nach dem Ellenbogenhöcker, spitzt sich zu und bildet eine Sehne, welche an der medialen Fläche des Ellenbogenhöckers gemeinschaftlich mit der Endsehne des Caput longum endigt.

M. anconaeus *quartus* s. *parvus,* kleiner Strecker des Vorarms (Fig. 85, 87 u. 88, K.St.). Er liegt zwischen den beiden Condylen des Armbeins ganz bedeckt von den drei Köpfen des M. triceps brachii. Es ist ein fleischiger, pyramidenförmiger Muskel, der an der aboralen Fläche des Armbeins distal von der Mitte desselben spitzig entspringt, dem Kapselband adhärirt und an der lateralen Fläche des Ellenbogenhöckers, bedeckt vom Caput laterale, von dem er übrigens ziemlich schwer zu trennen ist, endet.

Wirkungen. Die um das Schulterblatt und das Armbein liegenden Muskeln lassen sich ihrer Wirkung nach in vier natürliche Gruppen theilen: in Strecker und Beuger des Buggelenkes und in Strecker und Beuger des Ellenbogengelenkes. Da das Buggelenk aber ein freies Gelenk ist, welches Nebenbewegungen zulässt, so haben die das Armbein beugenden und streckenden Muskeln noch gewisse Nebenwirkungen. In Bezug auf das Gelenk selbst bilden sie recht eigentlich die Verbindungsmittel desselben und treten an die Stelle muskulöser Hülfsbänder, die durch ihre kontraktilen Eigenschaften befähigt sind, je nach den Umständen die Freiheit des Gelenkes zu beschränken oder zu erweitern. Das laterale Seitenband wird durch den M. infraspinatus ersetzt, das mediale durch den M. subscapularis. Ersteres findet in dem M. deltoideus, letzteres in dem M. teres major und theilweise im M. coraco-brachialis noch weitere Unterstützung. Diese Muskeln verhindern nicht allein, dass die Knochen des Buggelenkes nach innen oder aussen abweichen, sondern machen dasselbe bei ihrer gleichzeitigen und gleichmässigen Wirkung geradezu zu einem Wechselgelenk.

In Bezug auf die Lokomotionsbewegungen sind als Strecker des Buggelenkes zu betrachten: der M. supraspinatus, der M. subscapularis und der M. coraco-brachialis. Letztere beide unterstützen jedoch nur den ersteren; bei ihrer vorwiegenden Wirkung wird das Armbein nach innen geführt. Als Beuger des Buggelenkes fungiren der M. deltoideus, teres minor und major, wenn sie gleichzeitig wirken, letzterer mit Unterstützung des breiten Rückenmuskels. Einzeln wirkend bringen der M. deltoid. und teres minor das Armbein nach auswärts und der M. teres major zieht dasselbe nach innen. Die Wirkung des Kapselbandspanners als Beuger ist ebenso unerheblich wie seine Wirkung auf das Kapselband. Der M. infraspinatus dreht das Armbein nach aussen; sonst wirkt er nach Günther je nach der Stellung des Caput humeri unter der Pfanne mit den Streckern oder Beugern. Bei Quetschung der Endsehne ist das Thier sehr lahm, jedoch sind Haltung und Bewegung des Schenkels ganz charakteristisch; es setzt „das Thier den Schenkel stets mit dem Fusse nach aussen, nimmt dann die volle Last auf, vermeidet aber mit grosser Aengstlichkeit die Entfernung des Buggelenkes vom Rumpf“ (Günther).

Die fünf Strecker des Vorarms (Mm. anconaei und der M. tensor fasciae antibrachii) strecken das Ellenbogengelenk. Der M. tensor fasciae antibrachii spannt gleichzeitig die Vorarmbinde. „Von ihrer Thätigkeit hängt die Festigkeit des Schenkels so vollständig ab, dass er bei ihrerLähmung haltlos zusammensinkt: ihre Anspannung streckt alle Gelenke etc.“ (Günther).

Der M. biceps und M. brachialis internus beugen das Ellenbogengelenk. Der erstere wirkt aber noch im Stande der Ruhe mittelst des ihn durchziehenden starken Sehnenstranges in passiver Weise auf das Buggelenk und auf das Carpalgelenk als Spannmuskel oder vielmehr als ein aktive Muskelkraft ersparendes und daher Ermüdung verhinderndes Spannband. Das Schultergelenk fixirt und stützt er von vorn her dadurch, dass seine breite Ursprungssehne auf das proximale Ende des Armbeins drückt, wodurch das Buggelenk leicht gestreckt wird. Durch seine starke aponeurotische Verbindung mit dem M. ext. carpi rad. wirkt er gleichzeitig streckend auf den Carpus.

III. Muskeln am Vorarm.

Der Vorarm wird nur an drei Seiten, der dorsalen, lateralen und volaren, von Muskeln, welche grösstentheils unter der Haut liegen, umlagert, während die me-

diale Seite zum Theil direkt von der Haut bedeckt ist. — Die dem Vorarm angehörigen Muskeln sind nur zum geringsten Theile zur Bewegung der Vorarmknochen, zum grösseren zur Bewegung des Fusses (der Hand) und seiner Zehen (Finger) bestimmt. Sie nehmen dementsprechend einen vorwiegend longitudinalen Verlauf. Da ihre Bäuche grösstentheils am proximalen Abschnitt liegen, sogar noch am Humerus entspringen, während die langen Sehnen gegen den distalen Abschnitt des Vorarms sich entwickeln, gewinnt der Vorarm eine fast kegelförmige Gestalt.

An der dorso-lateralen Seite des Vorarms findet man (abgesehen von den nur dem Menschen und den Fleischfressern zukommenden kleinen Mm. supinatores) die sog. Strecker des Fusses (der Hand), die vom Epicondylus extensorius des Armbeins und der dorso-lateralen Seite vom proximalen Theile der Vorarmknochen entspringen. An der volaren Seite hingegen liegen (ausser den nur dem Menschen und den Fleischfressern zukommenden unbedeutenden Mm. pronatores) die Beuger des Fusses (der Hand), die ihren Ursprung am Epicondylus flexorius des Humerus und an der volaren Seite des proximalen Theiles von Radius und Ulna nehmen. Strecker wie Beuger gehen noch am Vorarm in ihre Sehnen aus.

Allgemeines.

a) Von den eigentlichen **Streckern** kommen beim Menschen und allen Hausthieren im Wesentlichen folgende in Betracht:

Der **M. extensor carpi radialis** liegt stets genau an der dorsalen Vorarmseite und endet event. unter Zweitheilung seiner Sehne und mehr oder weniger auch seines Muskelbauches (Hund) am proximalen Ende des Mittelfusses, und zwar an Mc 3 (beim Hunde an Mc 2 und Mc 3); beim Menschen ist der Muskel vollständig in zwei Bäuche geschieden: M. extensor carpi radialis longus et brevis, welche am Mc 2 und Mc 3 enden. — Lateral und volar von diesem Muskel liegen die

Streckmuskeln der Zehen, die bei allen Thieren in den M. extensor digitorum communis und eine verschieden grosse Anzahl von Mm. extensores digitorum proprii zerfallen.

Der **M. extensor digitorum communis** reicht mit seiner Sehne stets bis zum dritten Zehen- (Finger-) Gliede. Die letztere ist, mit Ausnahme des einzehigen Pferdes, stets für mehrere Zehen (Finger) bestimmt; sie spaltet sich in Folge dessen entsprechend der verschiedenen Gliederung des Metacarpus und der Zehen beim Rinde in zwei, beim Schwein in vier, beim Hund und Menschen in vier (fünf) Schenkel, während sie beim Pferde einheitlich bleibt. Beim Schwein und Hund setzt sich die Spaltung der Sehne noch auf den Muskelkörper fort, so dass dieser mehr oder weniger in einzelne Köpfe oder Bäuche zerfällt. Beim Pferde spaltet sich vom lateralen Theile des Muskels ein kleiner Bauch ab, der sog. Philipp'sche Muskel, welcher nach Martin dem für die vierte und fünfte Zehe bestimmten Antheil des M. ext. digitor. commun. hom. entspricht (das Weitere s. S. 243). — Bei Pferd, Wiederkäuer und Schwein ist mit dem M. ext. digitor. commun. mehr oder weniger der M. ext. indic. proprius verbunden (s. S. 241).

Die **Mm. extensores digitorum proprii** sind, wie der Name besagt, im Allgemeinen nur für je eine Zehe (Finger) bestimmt. Beim Menschen und Pferde haben wir nur einen einzigen, und zwar einen M. extensor digiti quinti (minimi) proprius, der an der Ulnarseite des M. ext. digit. commun. liegt und dessen Sehne beim Pferde am ersten Zehengliede endet, während sie beim Menschen zum fünften Finger geht. Beim Rinde haben wir zwei Mm. extensores digit. proprii, die zu beiden Seiten des M. extensor digitor. commun. liegen und die als besondere Strecker der dritten und vierten Zehe an die beiden zweiten Zehenglieder (mithin zum dritten und vierten Finger) gehen; von ihnen würde der für die vierte Zehe bestimmte laterale Strecker dem M. ext. digiti minimi hom. entsprechen. Beim Schweine sind ebenfalls zwei gesonderte Muskeln vorhanden, die aber beide ulnar vom M. ext. digitor. commun. liegen und ihre Sehnen zur lateralen Haupt- und Nebenzehe senden (also besondere Strecker der vierten und fünften Zehe sind); der an der fünften Zehe endende Muskel würde dem M. ext. digiti minimi hom. entsprechen. Beim Hunde ist zunächst nur ein Muskelbauch vorhanden, der ulnar vom M. ext. digitor. commun. liegt, bald aber in zwei Bäuche zerfällt, aus denen drei Sehnen für die fünfte, vierte und dritte Zehe

hervorgehen. Die erstere entspricht dem M. ext. digiti minimi hom.; die letzteren beiden werden zu besonderen Streckern der vierten und fünften Zehe. Ausser den genannten Muskeln kommt bei den Fleischfressern noch ein kleiner M. extensor digiti II (indicis) et extensor pollicis longus vor, der Sehnen zur ersten und zweiten Zehe schickt. Bei den übrigen Hausthieren ist er ganz (Pferd, Wiederkäuer) oder theilweise (Schwein) mit dem M. ext. digitor. commun. verschmolzen. — Sehr oft verschmelzen die Sehnen der Mm. extensores digitorum proprii mit den entsprechenden Sehnenschenkeln des M. ext. digitor. commun.

Der **M. extensor carpi ulnaris** liegt bei den Hausthieren oberflächlich am Uebergange der lateralen zur volaren Seite des Vorarmes (beim Menschen noch an der Dorsalseite); er ist jedoch nur bei Mensch und Hund ein wirklicher Strecker und endet bei diesen Thieren am proximalen Ende von Mc 5; bei den übrigen Hausthieren inserirt er sich zwar auch mit einem Schenkel am proximalen Ende von Mc4 (Pferd) oder Mc5 (Schwein, Rind), im Wesentlichen aber doch am Os accessorium, so dass er dadurch bei diesen Thieren zu einem Beuger wird.

Der **M. abductor pollicis longus** ist bei den Hausthieren (excl. Fleischfresser), bei denen der Daumen ganz fehlt, das einzige Rudiment der Daumenmuskeln, während an dem äusserst beweglichen und vor allem gegenstellbaren Daumen des Menschen eine grössere Anzahl selbstständiger Muskeln (zwei Strecker, zwei Beuger, zwei Abzieher, ein Anzieher und ein Gegensteller) enden. Ein Theil dieser ist nur bei den Fleischfressern erhalten. Bei den Hausthieren liegt der M. abduct. poll. long. direkt der dorso-lateralen Fläche der Vorarmknochen auf und endet beim Hund am Daumen (erste Zehe), während er in Ermangelung eines Daumens bei den übrigen Thieren sich am proximalen Ende von Mc 2 (bezw. Mc 3 beim Rinde) inserirt.

Ausser den erwähnten Muskeln finden wir bei Mensch und Hund noch zwei Muskeln, welche eine Drehung der beiden Vorarmknochen gegeneiander bewirken, und zwar zwei Rückwärtswender: den **M. supinator longus et brevis.** Der erstere liegt oberflächlich auf der dorsalen Seite des Vorarmes und reicht vom distalen Humerusende bis nahe an das distale Ende des Radius. Der M. supinator brevis (der auch beim Schweine sich findet) deckt direkt das proximale Speichenviertel und entspringt am Streckknorren des Armbeins, bezw. an der Ulna.

b) Die an der volaren Seite des Vorarmes gelegenen **Beuger** sind im Wesentlichen folgende:

Der **M. flexor carpi radialis** liegt oberflächlich am medio-volaren Rande der Speiche; er entspringt am Beugeknorren des Humerus; seine Sehne endet an der volaren Seite vom proximalen Ende des Metacarpus, und zwar entweder an der Basis von Mc2 (Mensch, Pferd, Katze), oder an der von Mc3 (Rind, Schwein) oder endlich von Mc2 und Mc3 (Hund).

Der **M. flexor carpi ulnaris** liegt ganz volar und ebenfalls oberflächlich; nur beim Schwein und bei den Fleischfressern ist er mehr in die Tiefe gerückt. Er entspringt mit einem stärkeren brachialen und einem schwächeren ulnaren Kopf, welch' letzterer nur dem Schweine fehlt. Seine Sehne endet beim Menschen und allen Hausthieren am Os accessorium.

Der **M. flexor digitorum sublimis und profundus** sind gemeinsame Zehen- (Finger-) Beuger; ihre Sehnen sind also, mit Ausnahme des einzehigen Pferdes, stets für mehrere Zehen (Finger) bestimmt. Der **M. flexor digitorum sublimis** ist der oberflächlicher gelegene von beiden. Seine Sehne spaltet sich bei Mensch und Hund in vier Schenkel für den zweiten bis fünften Finger (Zehe), bei Rind und Schwein in zwei Schenkel für die dritte und vierte Zehe, beim Pferde bleibt sie einheitlich. Die Sehnenschenkel inseriren sich am zweiten Zehengliede, werden kurz vorher aber von den entsprechenden Sehnen des tiefen Zehenbeugers durchbohrt. Beim Menschen, Rind und Schwein setzt sich die Theilung der Sehnen auch auf den Muskelkörper fort, so dass dieser mehr oder weniger in entsprechende Muskelbäuche zerfällt. — Bedeckt vom M. flexor digitorum sublimis liegt direkt auf der volaren Fläche der Vorarmknochen der **M. flexor digitorum profundus.** Bei allen Hausthieren besteht derselbe aus dem am Epicondylus flexorius entspringenden eigentlichen M. flexor digitorum profundus, der sich wieder mehr oder weniger in drei (beim Menschen in vier) Köpfe oder Bäuche spalten lässt, ferner aus einem vom Radius entspringenden Speichenkopf (M. radialis volaris; M. flexor pollicis longus beim Menschen) und einem Ellenbogenkopf (M. ulnaris volaris, M. palmaris longus des Menschen) mit dem Ursprung an der Ulna. Die aus den drei Muskeln hervorgehenden Sehnen vereinigen sich bei den Hausthieren zunächst zu einer gemeinschaftlichen Sehne, die sich am Mittelfuss wieder spaltet, und zwar bei den Fleischfressern in fünf, beim Schweine in vier und bei den Wiederkäuern in zwei Schenkel, während sie beim Pferde einheitlich bleibt. Die Schenkel durchbohren die entsprechenden des M. flexor digitorum sublimis und

enden an dem dritten Zehengliede. Beim Menschen verschmelzen die Sehnen der einzelnen Muskelbäuche nicht erst miteinander, sondern der eigentliche M. flexor digitorum profundus entsendet vier gesonderte Sehnen zum zweiten bis fünften Finger, und die Sehne des M. flexor pollicis longus endet am Daumen.

Zu den genannten Muskeln gesellen sich beim Menschen und den Fleischfressern noch zwei Dreher der Vorarmknochen, und zwar zwei Vorwärtswender: M. pronator teres und quadratus. Der **M. pronator teres**, der rudimentär bei den Wiederkäuern und Schweinen, nicht selten auch beim Pferde vorkommt, liegt oberflächlich zwischen dem Condylus flexorius des Humerus und der proximalen Hälfte des medialen Radiusrandes. — Der **M. pronator quadratus** deckt das Spatium interosseum von der medialen Seite her.

Innervation. Die am Vorarme gelegenen Streckmuskeln (inkl. M. extensor carpi ulnaris und Mm. supinatores) werden vom N. radialis, die Beuger inkl. Mm. pronatores hingegen vom N. medianus und ulnaris innervirt.

Blutgefässversorgung. Die Arterien für die Streckmuskeln stammen von der A. brachialis und radialis (A. collateralis ulnaris und radialis inf., A. interossea communis), die der Beugemuskeln ebenfalls von der A. brachialis und radialis (A. collateralis ulnaris, A. interossea communis, Rami musculares der A. radialis).

A. Muskeln beim Pferde.

M. extensor carpi rad.	U. Streckknorren des Armbeins. A. Beule am proximalen Ende von Mc 3 (Hauptmittelfussknochen).
M. extens. digit. comm.	U. Streckknorren des Armbeins, proximaler Theil des Speichenrandes. A. Hufbeinkappe.
M. extens. digiti minimi.	U. Proximales Ende und lateraler Rand des Radius. A. Dorsale (vordere) Fläche des Fesselbeins.
M. abductor pollicis longus.	U. Lateraler Rand der Mitte des Radius. A. Kopf des medialen Griffelbeins.
M. extens. carpi ulnar.	U. Streckknorren des Armbeins. A. Os accessorium; Kopf des lateralen Griffelbeins.
M. flexor carpi ulnar.	U. Beugeknorren des Armbeins; mediale Fläche des Ellenbogenhöckers. A. Os accessorium.
M. flexor carpi radialis.	U. Beugeknorren des Armbeins. A. Kopf des medialen Griffelbeins.
M. flexor digitorum sublimis.	U. Beugeknorren des Armbeins. A. Distales Ende des Fesselbeins: Seitentheil der Kronenbeinlehne.
M. flexor digitor. profundus (besteht aus fünf Köpfen).	U. Dreiköpfiger Hufbeinbeuger: Beugeknorren des Armbeins. Ellenbogenmuskel: Mediale Fläche und freier Rand des Ellenbogenhöckers. Speichenmuskel: Volare Fläche der Speiche. A. Halbmondförmiger Ausschnitt der Bodenfläche des Hufbeins mittelst der gemeinschaftlichen tiefen Beugesehne.

Alle am Vorarm gelegenen Muskeln mit Ausnahme des M. flexor carpi radialis und des tiefen Kopfes des eigentlichen M. flexor digitorum profundus sind mehr oder weniger von Sehnenzügen durchsetzt.

I. Muskeln an der dorsalen (vorderen) und lateralen Seite.

Der **M. extensor carpi radialis** *longus et brevis h.*, Aeusserer Speichenmuskel, Strecker des Vordermittelfusses (Fig. 87 u. 88, St.d.S.), ist der stärkste der am Vorarm liegenden Muskeln der Streckgruppe und liegt an der dorsalen (vorderen) Fläche des Vorarms. Er entspringt an der lateralen scharfen Leiste des Streckknorrens und deren proximaler Verlängerung, *Spina condyloidea lateralis,* ferner am Kapselbande des Ellenbogengelenkes, von dem zwischen ihm und dem M. extensor digitor. commun sich einsenkenden Blatt der Vorarmbinde und mittelst einer aponeurotischen Ausbreitung, welche den M. brachialis internus bedeckt, auch vom Um-

dreher des Armbeins, *Spina humeri.* Er bildet einen starken, fast kegelförmigen Fleischkörper, der anfangs zwischen dem M. brachialis internus und dem M. extensor digitor. communis liegt, sich dann auf die dorsale (vordere) Fläche des Radius wendet und, nachdem er sich allmählich zugespitzt hat, zwischen dem mittleren und distalen Drittel des Vorarms in seine starke Sehne ausgeht. Dieselbe tritt über die mittlere Gleitrinne am distalen Radiusende und über das Kapselband des Carpus hinweg an das proximale Ende vom Mc3 und endet an der Beule desselben.

Die Sehne ist von einer Sehnenscheide umgeben, die zwischen dem dritten und vierten Viertel des Vorarms beginnt und kurz, ehe die Sehne sich inserirt, endet.

M. extensor digitorum communis, Gemeinschaftlicher Zehenstrecker (Fig. 87, St.d.H.). Dieser Muskel ist kleiner als der vorige, ihm aber in der Form sehr ähnlich; er liegt zwischen demselben und dem M. extensor digiti minimi auf der dorso-lateralen (vorderen-äusseren) Fläche der Speiche und setzt sich aus zwei ungleich grossen Köpfen zusammen, die jedoch in der Regel miteinander verschmelzen. Der grössere von diesen entspringt am Streckknorren des Armbeins, am lateralen Seitenband des Ellenbogengelenks und am lateralen Bandhöcker der Speiche. Aus diesem Kopf geht ungefähr zwischen dem mittleren und proximalen Drittel des Vorarms eine starke Sehne hervor, die über die laterale Sehnenrinne am distalen Ende der Speiche und über den Carpus hinweg an die dorso-laterale (vordere-äussere) Seite des Metacarpus tritt, an dieser schräg zehen- und gleichzeitig ein wenig dorsalwärts (nach vorn) zur dorsalen (vorderen) Fläche der Phalanx I und II verläuft und am Kronenfortsatz der Phalanx III endet; sie verbindet sich innig mit den Kapselbändern des Kronen-, Fessel- und Hufgelenkes und am Metacarpus mit der S. 222 beschriebenen, vom lateralen Carpusrande stammenden Fascienplatte. Auf dem Fesselbein erhält sie von jeder Seite eine vom M. interosseus medius herkommende, zehen- und fussrückenwärts verlaufende Verstärkungssehne, so dass sie hier noch erheblich an Breite zunimmt.

Der distale und laterale kleinere, halbgefiederte Kopf entspringt am lateralen Rande des Radius und der Ulna, an dem lateralen Querband und an der Vorarmfascie. Er verschmilzt sehr innig mit dem ersteren Kopfe, lässt sich aber nicht selten noch in zwei gesonderte Muskeln zerlegen, welche analogen Muskeln anderer Thiere entsprechen. Der tiefste von diesen stellt einen kleinen rundlichen Muskel dar, dessen Sehne sich in der Hauptstrecksehne verliert (Thiernesse'scher Muskel), während der bedeutendere Theil des Muskels (Philipp'scher Muskel) eine dünne, halbrundliche Sehne bildet, die mit der Hauptstrecksehne in einer Sehnenscheide liegt und dieselbe bis über den Carpus hin begleitet, dann lateralwärts tritt und sich mit der Sehne des M. ext. digiti minimi vereinigt (Fig. 87, 2); von dieser Sehne zweigt sich nach Franck-Martin in der Regel ein Schenkel ab, der am proximalen Ende des ersten Zehengliedes endet und bisweilen noch ein feines Sehnenästchen abspaltet. Der Thiernesse'sche Muskel dürfte dem M. extensor indicis proprius und der Philipp'sche Muskel dem für die vierte und fünfte Zehe bestimmten Antheil des M. extensor digitor. communis hom. entsprechen (Franck-Martin, Kulczycki, Sussdorf).

Die Sehne des M. extensor digitorum communis ist von einer Sehnenscheide umgeben, die zugleich die Sehne des Philipp'schen Muskels einschliesst, ca. 10—12 cm proximal vom Carpus beginnt und bis zum proximalen Ende des Metacarpus reicht. Zwischen der Sehne und der Fesselgelenkskapsel befindet sich ein ca. wallnussgrosser Schleimbeutel.

Der **M. extensor digiti minimi**, Besonderer Zehenstrecker (Fig. 87, St.d.F.), liegt an der lateralen Seite des Vorarms zwischen dem vorigen Muskel und dem M. extensor carpi ulnaris. Er ist ein schmaler, halb gefiederter Muskel, der von der Vorarmfascie ganz eingeschlossen wird. Er entspringt an der lateralen Seite des proximalen Speichenendes distal von dem Seitenband, ferner vom lateralen Rand der Speiche und des Ellenbogenbeins und geht zwischen dem dritten und vierten Viertel

des Vorarms in eine rundliche Sehne (Fig. 87, 1) über. Dieselbe tritt, von einer Sehnenscheide (s. unten) umgeben, in die Rinne am lateralen Bandhöcker des distalen Speichenendes, dann an den lateralen Rand des Carpus, daselbst bedeckt vom lateralen Seitenbande, endlich an die dorso-laterale Fläche des Mittelfusses: an diesem verschmilzt sie mit der S. 222 beschriebenen Fascienplatte (Fig. 87, 3), verbindet sich mit der Sehne des Philipp'schen Muskels (Fig. 87, 2) und verläuft zehenwärts und gleichzeitig etwas dorsal (nach vorn) zum Fesselgelenk. Wesentlich verbreitert tritt die Sehne dann über das Fesselgelenk und endet am proximalen Theil der dorsalen Fesselbeinfläche.

Die die Sehne umgebende Sehnenscheide beginnt 6—8 cm über dem Carpus und endet am proximalen Ende des Metacarpus.

Der **M. abductor pollicis longus**, Schiefer Strecker der Vorderfusswurzel (Fig. 87, St.d.V., Fig. 88, S.d.V., Fig. 89, 3)[1]), liegt, von dem M. extensor digitor. communis und extensor digiti minimi bedeckt, an der dorsalen (vorderen) Fläche der Speiche. Er ist ein aus vielen Sehnen- und wenig Fleischfasern gebildeter platter Muskel, der am lateralen Rande und auf der dorsalen Fläche des mittleren Drittels der Speiche entspringt, einen schräg zehen- und medialwärts gerichteten Faserverlauf zeigt und nahe dem Carpus in seine Sehne ausgeht: dieselbe überbrückt, von einer Sehnenscheide umschlossen, die Sehne des M. extensor carpi radialis, tritt, sich etwas verschmälernd, durch die mediale Sehnenrinne des Radius an den Carpus und läuft schräg über diesen hinweg zum Köpfchen des medialen Griffelbeins, woselbst sie endet.

II. Muskeln an der volaren Seite des Vorarms.

1. Oberflächliche Schicht.

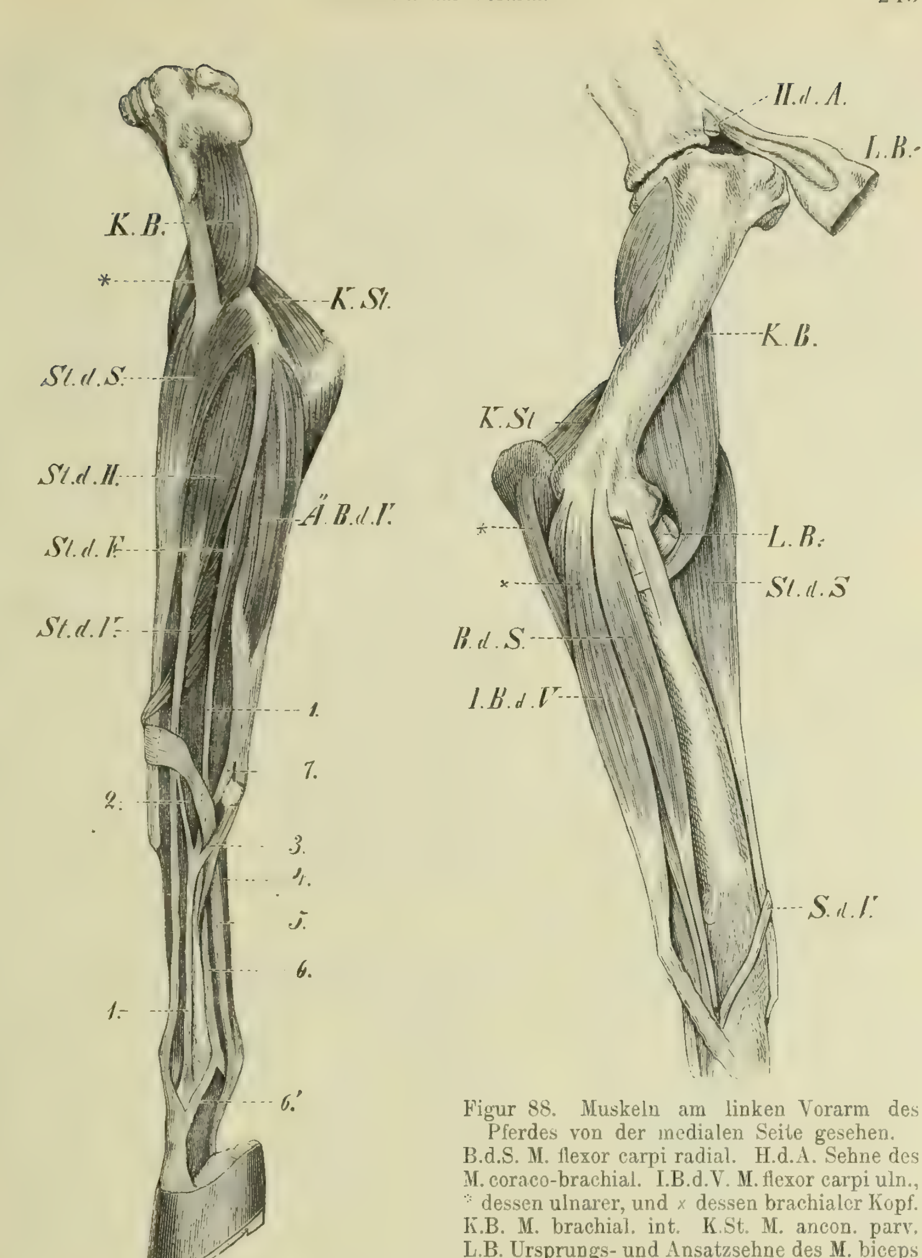
M. extensor carpi ulnaris, Aeusserer Ellenbogenmuskel, Aeusserer Beuger der Vorderfusswurzel (Fig. 87, Ä.B.d.V.).

M. flexor carpi ulnaris, Innerer Ellenbogenmuskel, Innerer Beuger der Vorderfusswurzel (Fig. 88, I.B.d.V.).

Diese beiden, in ihrer Form fast gleichen, flach zusammengedrückten und stark mit Sehnen durchzogenen Muskeln liegen an der volaren Fläche des Vorarms direkt unter der Fascie und schliessen die übrigen hier liegenden Beugemuskeln, mit Ausnahme des M. flexor carpi radialis, von den Seiten und von hinten ein. Der M. extensor carpi ulnaris entspringt am Streckknorren des Armbeins und inserirt sich, nachdem er kurz vorher sehnig geworden ist, am Os accessorium. Ausserdem geht von ihm noch ein starker rundlicher Sehnenschenkel (Fig. 87, 7) ab, der, von einer starken fibrösen Sehnenscheide umgeben, in einer Rinne des Os accessorium liegt, unter das laterale Seitenband des Carpalgelenkes tritt, theilweise mit diesem verschmilzt und am Köpfchen des lateralen Griffelbeins endet. Unter dem Ursprungstheil des Muskels befindet sich ein ungefähr wallnussgrosser Schleimbeutel, der häufig mit dem Ellenbogengelenk in Verbindung steht.

Der M. flexor carpi ulnaris entspringt mit einem schwächeren, sehnig-muskulösen, volaren Kopf, *Caput ulnare* (Fig. 88, *), an der medialen Fläche des Ellen-

1) Dieser Muskel umfasst eigentlich den M. abductor pollic. long., und den M. extensor pollic. brevis et longus h.



Figur 87. Muskeln am linken Vorarm des Pferdes von der lateralen Seite gesehen. Ä.B.d.V. M. extens. carpi uln. K.B. M. brachial. int. K.St. M. ancon. parv. St.d.F. M. extens. digiti minimi. St.d.H. M. extens. digit. commun. St.d.S. M. extens. carpi radial. St.d.V. M. abduct. pollic. longus. 1 Sehne des M. ext. digiti minimi. 2 Sehne des Philipp'schen Muskels. 3 Vom Os accessorium kommender Sehnenstrang. 4 Sehne des M. flexor digit. sublim. 5 Sehne des M. flexor digit. profund. 6 Fesselbeinbeuger (M. interosseus medius). 6' Dessen an die Strecksehne tretender Schenkel. 7 An das laterale Griffelbein tretender Schenkel des M. ext. carpi ulnaris.

Figur 88. Muskeln am linken Vorarm des Pferdes von der medialen Seite gesehen. B.d.S. M. flexor carpi radial. H.d.A. Sehne des M. coraco-brachial. I.B.d.V. M. flexor carpi uln., * dessen ulnarer, und × dessen brachialer Kopf. K.B. M. brachial. int. K.St. M. ancon. parv. L.B. Ursprungs- und Ansatzsehne des M. biceps brachii. Die Ursprungssehne ist so zurückgeschlagen, dass die auf ihrer Unterfläche befindliche Vertiefung zur Anschauung kommt. St.d.S. M. extens. carpi radial. S.d.V. Sehne des M. abduct. pollicis longus.

bogenhöckers, mit seiner Hauptmasse (Fig. 88, ×) dagegen am Beugeknorren des Armbeins unmittelbar volar von dem M. flexor carpi radialis und endigt starksehnig, indem er sich mit dem Lig. carpi volare superficiale (s. S. 222) verbindet, am Os accessorium, nachdem die lange Sehne des Caput ulnare mit ihm völlig verschmolzen ist.

M. flexor carpi radialis, Innerer Speichenmuskel, Beuger des Vordermittelfusses (Fig. 88, B.d.S.). Dieser schlanke, rundliche Muskel liegt direkt unter der Fascie an der volaren Fläche der Speiche, hart am medialen Rand derselben und dorsalwärts (nach vorn) vom vorigen. Er entspringt am Beugeknorren des Armbeins, zwischen dem medialen Seitenbande des Ellenbogengelenkes und dem M. flexor carpi ulnaris, geht gerade zehenwärts und verwandelt sich zwischen dem dritten und vierten Viertel des Vorarms in eine rundliche Sehne, die in einem von der Vorarmbinde und dem Lig. carpi volare superficiale gebildeten Kanal, von einer Sehnenscheide umschlossen, über die volare Seite des Carpus nahe dessen medialem Rande herabläuft und sich am Kopf des medialen Griffelbeins inserirt.

2. Tiefere Schicht.

Der **M. flexor digitorum sublimis** s. *perforatus*, Oberflächlicher Zehenbeuger, Kronenbeinbeuger (Fig. 89, K.b.B.), ist ein stark sehniger, nahezu dreikantiger Muskel, welcher fast gänzlich vom M. flexor carpi ulnaris bedeckt ist und auf dem M. flexor digitor. profund. liegt, sich theilweise zwischen die Muskelbäuche desselben einschiebt und mit ihm in seinem ganzen Verlauf sehr innig verbunden ist; er schickt in seinem distalen Theile nicht selten mehr oder weniger starke Sehnen ab, welche in die Sehne des M. flexor digitor. prof. übergehen. Seine Sehne begleitet die Sehne des M. flexor digitor. prof., mit welcher sie mehrfach durch Schleimscheiden (s. S. 248) in Verbindung steht, bis zur Phalanx II und bedeckt sie von hinten (von der volaren Seite) derartig, dass sie die oberflächlichste der am Mittelfuss liegenden Beugesehnen wird.

Der Muskel entspringt am Beugeknorren des Armbeins zwischen dem M. flexor carpi ulnaris und dem M. flexor digit. prof., erhält vom medialen Rand der Speiche distal von der Mitte derselben eine beträchtliche Verstärkungssehne (Fig. 89, 1″) und geht nahe dem Carpus in eine starke, flache Sehne über, die an der Volarfläche des Carpus (innerhalb des Lig. carpi vol. superf.) und Metacarpus herabläuft und dabei unmittelbar auf der Sehne des M. flexor digitor. prof. liegt. Nahe dem ersten Zehengelenk (Fesselgelenk) wird sie allmählich breiter, gelangt über die glatte, volare, vertiefte Fläche der Sesambeine (Fig. 89, 7), durch ein Ringband (s. unten) festgehalten, an die volare Seite des ersten Zehengliedes und spaltet sich in zwei Schenkel (Fig. 89, 1⁗), zwischen denen die Sehne des M. flexor digitor. profundus durchtritt; die Schenkel enden seitlich an der Phalanx II.

Im distalen Viertel des Metacarpus geht von den Seitenrändern der Sehne eine Sehnenplatte (Fig. 89, 1‴) ab, die gurt- oder röhrenförmig die Sehne des M. flexor digitor. prof. umfasst und bis an das Fesselgelenk herabreicht. — Am Fesselgelenk selbst wird die Sehne ausserdem durch das oben erwähnte Ringband in der Lage erhalten; dasselbe wird von der verstärkten Fascie gebildet und besteht aus einer gegen die Umgebung nicht scharf abgesetzten Bindegewebs- resp. Sehnenplatte, welche sowohl mit der Oberfläche der Sehne, als auch mit dem Zwischengleichbeinbande und den Sesambeinen verschmilzt. Hufwärts steht dasselbe mit einer zweiten ähnlichen Sehnenplatte (Fesselplatte) in Verbindung, welche die beiden Schenkel der Sehne unter sich und mit dem Fesselbein verbindet.

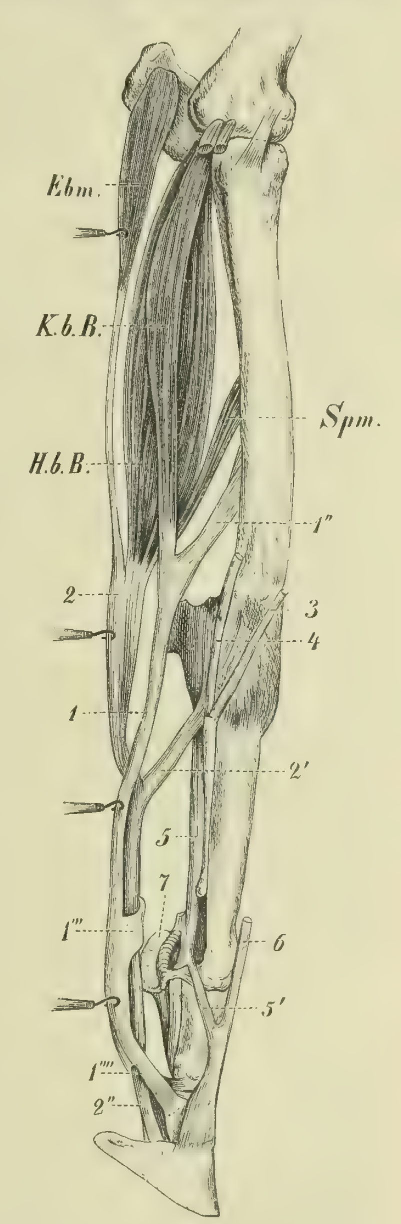
Ueber die Sehnenscheiden, welche gleichzeitig die Sehne des M. flex. digitor. prof. umgeben, s. S. 248.

M. flexor digitorum profundus s. *perforans*, Tiefer Zehenbeuger, Hufbeinbeuger. Dieser Muskel liegt unmittelbar dem Vorarm auf, bildet also die tiefste Muskelschicht und besteht aus fünf Köpfen, welche einen verschiedenen Knochenursprung haben, von dem Carpus ab aber eine gemeinschaftliche Sehne bilden. Diese Köpfe sind folgende:

a) Der **dreiköpfige Hufbeinbeuger** (Fig. 89, H.b.B.). Er besteht aus drei starken, fest miteinander verbundenen, grösstentheiles sehnig durchsetzten Muskelkörpern, welche an der volaren Fläche der Speiche liegen, am Beugeknorren des Armbeins entspringen und nahe dem Carpus in eine sehr harte, platte Sehne ausgehen.

b) Der Ellenbogenkopf oder **Ellenbogenmuskel**, *Caput ulnare* s. *M. ulnaris volaris* (Fig. 89, Ebm.), liegt direkt unter der Haut zwischen dem M. extensor und flexor carpi ulnaris. Er entspringt fleischig an der medialen Fläche und dem volaren Rande des Ellenbogenhöckers, spitzt sich carpalwärts zu und geht noch im proximalen Drittel des Vorarms in eine lange, schmale Sehne über, die zwischen dem M. ext. carpi ulnaris und dem dreiköpfigen Hufbeinbeuger herabläuft und sich noch oberhalb des Carpus in die Hauptsehne verliert.

c) Der Speichenkopf oder **Speichenmuskel**, *Caput radiale* s. *M. radialis volaris* (Fig. 89, Spm.) — der in seltenen Fällen auch fehlt —, ist der schwächste der fünf Köpfe und bildet einen flachen, schlaffen Muskel, welcher unmittelbar der volaren Fläche der Speiche aufliegt und am mittleren Drittel derselben entspringt. Er bildet am distalen Speichenende



Figur 89. Tiefere Muskeln am linken Vorarm des Pferdes von der medialen Seite gesehen. Ebm. M. ulnaris volaris. H.b.B. Dreiköpfiger Hufbeinbeuger. K.b.B. M. flexor digitor. sublimis. Spm. M. radialis volaris. 1 Sehne des M. flexor digitor. subl. 1″ Deren Verstärkungssehne. 1‴ Ring derselben für die tiefe Beugesehne. 1⁗ Theilungsstelle derselben. 2 Sehne des M. flexor digitorum profundus. 2′ Deren Verstärkungssehne. 2″ Theil derselben, nachdem sie durch die Schenkel von 1 gegangen ist. 3 Sehne des M. abductor pollicis longus. 4 Sehne des M. flexor carpi radialis. 5 Fesselbeinbeuger. 5′ Von ihm zur Strecksehne (6) abgehender Seitenstrang. 6 Sehne des M. ext. digitor. communis. 7 durch die Sesambeine gebildete Gleitfläche.

eine schlaffe Sehne, die alsbald an den medialen Rand der Hauptsehne geht und mit dieser verschmilzt.

Die gemeinschaftliche Sehne des M. flexor digitor. prof. (Fig. 89, 2) ist anfänglich knorpelhart und platt, wird aber bald rundlich. Sie liegt, von der Sehne des M. flexor digitor. subl. (Fig. 89, 1) bedeckt, an der volaren Fläche des Carpus, innerhalb des Lig. carpi volare superficiale und des Weiteren am Metacarpus, woselbst sie eine Unterstützungssehne (Fig. 89, 2') empfängt, welche als ein starker, breiter Sehnenzug aus den Bandmassen an der Beugeseite des Carpus entspringt und zwischen dem ersten und zweiten Metacarpusdrittel mit der Unterfläche der Sehne sich vereinigt. Nahe dem Fesselgelenk tritt die letztere durch den S. 246 erwähnten Ring der Sehne des M. flexor digit. subl. und über die volare Gleitfläche der Sesambeine, durch das S. 246 beschriebene Ringband in der Lage erhalten, hinweg an die volare Fläche des Fesselbeins: hier wird sie allmählich flacher und tritt zwischen den Schenkeln der oberflächlichen Beugesehne hindurch, geht (Fig. 89, 2") über das Kronengelenk und das Strahlbein und endet, einen kleinen Schleimbeutel, *Bursa podotrochlearis,* unter sich, an der Sohlenfläche des Hufbeins.

Die beiden Beugesehnen besitzen zwei gemeinschaftliche Sehnenscheiden. Die eine von diesen beginnt 8—10 cm über dem Carpus und reicht bis zur Verbindungsstelle des Unterstützungsbandes mit der tiefen Beugesehne; sie verschmilzt am Metacarpus mit der Oberfläche der Sehne des M. flexor digitor. subl. — Die zweite Sehnenscheide beginnt 8—10 cm über dem Fesselgelenk und reicht ungefähr bis zur Mitte des zweiten Zehengliedes. Sie ist ebenfalls mit der Oberfläche der Sehne des M. flexor digitor. subl. verbunden. Sie zeigt mehrere blindsackartige Ausbuchtungen.

Wirkungen. Die um den Vorarm liegenden Muskeln zerfallen in zwei ihrer Wirkung nach scharf geschiedene Gruppen, von denen die Streckgruppe dorso-lateral (vorn und aussen), die Beugegruppe medial und volar (hinten und innen) liegt. Die Wirkung der einzelnen Gruppen erstreckt sich hauptsächlich auf die Streckung oder Beugung der Fussgelenke und ist im Allgemeinen schon durch die Namen der Muskeln gekennzeichnet. Nach Günther's Ansicht tragen auch die Streckmuskeln zur Beugung und die Beugemuskeln zur Streckung des Ellenbogengelenkes nicht unwesentlich bei. Nach H. v. Meyer und Stieda, deren Anschauung auch Sussdorf beipflichtet, ist die vorgenannte Bezeichnung nicht richtig, da die sog. Beuger thatsächlich Strecker sind, weil sie den kleineren oder Beugewinkel der in den betreffenden Gelenken zusammenstossenden Knochen verkleinern und umgekehrt.

Der M. ext. carpi radialis streckt das Carpalgelenk, fixirt letzteres und verhindert ein Vorbiegen des Schenkels in diesem Gelenk. In seiner Streckwirkung wird er durch den M. abduct. pollic. long. unterstützt, der ausserdem noch die Aufgabe zu haben scheint, die im Carpalgelenk möglichen, leichten Drehbewegungen zu vermitteln. Der M. ext. digitor. communis streckt Fessel-, Kronen- und Hufgelenk gleichzeitig und unterstützt die ersteren. Der M. extensor digiti minimi streckt das Fesselgelenk und unterstützt den vorigen in Bezug auf Streckung des Fesselgelenks.

Der M. extensor und flexor carpi ulnaris beugt das Carpalgelenk, ist aber wegen seiner sehnigen Beschaffenheit auch noch als kontraktiles Spannband aufzufassen.

Der M. flexor carpi radialis beugt das Carpalgelenk. Der M. flexor digitor. subl. beugt das Fessel- und Kronengelenk, der M. flexor digitor. prof. das Hufgelenk. Beide Muskeln werden in ihrer andauernden Thätigkeit wesentlich von ihren Hülfssehnen unterstützt. Durch letztere und durch den aponeurotischen Apparat, der vom Armbein und vom M. biceps an den M. ext. carpi rad. geht, wird es erklärlich, dass die Pferde ohne zu grosse Ermüdung der Beuge- und Streckmuskeln so lange Zeit stehen und sogar im Stehen schlafen können. (Bei übermässiger Anstrengung dieser Hülfssehnen erkranken dieselben, namentlich die Hülfssehne des tiefen Zehenbeugers. Der Krankheitszustand der letzteren, bei dem die tiefe Beugesehne selbst ganz normal sein kann, wird in den Kollektivnamen Sehnenklapp mit einbegriffen.)

IV. Muskeln am Vordermittelfuss.

Am Vordermittelfusse finden wir ausser den Sehnen der am Vorarm gelegenen Muskeln nur einzelne kleinere Muskeln an der volaren Seite.

Allgemeines. Am tiefsten von diesen liegen die kleinen **Mm. interossei** *(intermetacarpei)*, die sich bei allen Thieren, wenn auch in verschiedener Anzahl, vorfinden. Zu ihnen kommen je nach der Beweglichkeit der Zehen (Finger) in verschiedener Anzahl und Ausbildung **An- und Abzieher und Beuger einzelner Finger** (Zehen), die beim Menschen und den Fleischfressern am besten entwickelt sind. Endlich lagern zwischen den Sehnen des M. flexor digitorum profundus und sublimis noch kleine **Mm. lumbricales**.

Innervation und Blutgefässversorgung. Die am Fusse gelegenen Sehnen und Muskeln werden vom N. medianus und ulnaris innervirt und von den Endverzweigungen der A. radialis mit arteriellem Blute versorgt.

A. Muskeln beim Pferde.

Die **Mm. interossei**, Zwischenknochenmuskeln, kommen beim Pferd theils rudimentär, theils sehr entwickelt, aber so umgewandelt vor, dass der eigentliche Charakter eines Muskels verloren gegangen ist.

Der **M. interosseus medius**, Fesselbeinbeuger (Fig. 89, 5), liegt unmittelbar an der volaren Fläche des Hauptmittelfussknochens zwischen beiden Griffelbeinen und ist in der Regel bis auf einige wenige Muskelfasern vollständig sehnig. Er entspringt mit drei bis vier Schenkeln aus den Bandmassen an der volaren Carpusseite und am proximalen Ende des Mc3. Im distalen Drittel des Metacarpus spaltet er sich in zwei Schenkel, die sich an den beiden Sesambeinen anheften; jeder Schenkel giebt ausserdem noch einen schräg hufwärts und dorsal (nach vorn) verlaufenden, stärkeren Strang (Fig. 89, 5') ab, welcher sich auf der dorsalen Fläche des Fesselbeins mit der Sehne des M. ext. digitor. comm. (Fig. 89, 6) verbindet.

Die **Mm. interossei laterales** s. *interni*, Griffelbeinmuskeln, stellen zwei rundliche, dünne, meist sehr blasse Muskeln dar, die an den inneren Flächen der Griffelbeinköpfchen entspringen; sie bilden dünne, an den Griffelbeinen herablaufende Sehnen, die sich in der Fesselgelenkgegend verlieren.

Mm. lumbricales, die wurmförmigen Muskeln, sind zwei blassrothe, kleine Muskeln, die jederseits, oberhalb des Fesselgelenkes, seitlich an den Beugesehnen liegen und sich mit ihren schwachen Sehnen in der Gegend der Haarzotte verlieren.

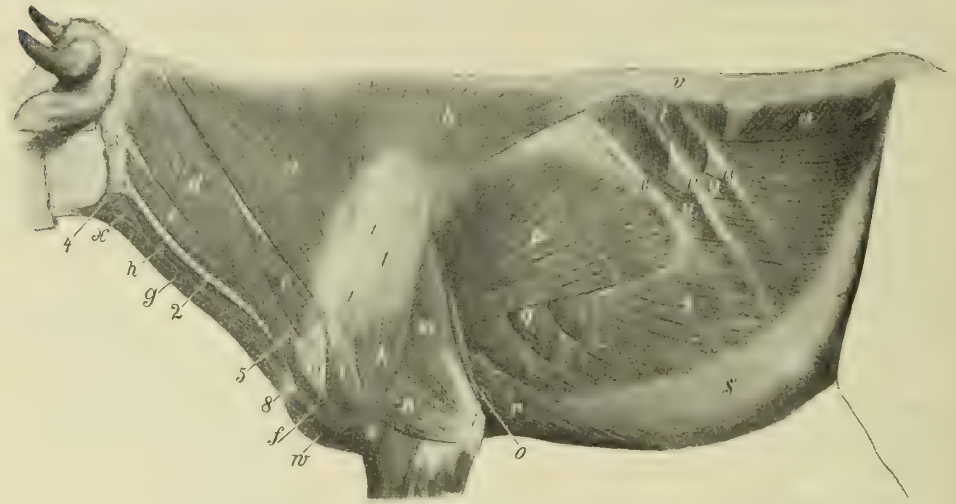
Wirkungen. Der Fesselbeinbeuger kann beim Pferd wegen Mangel genügender kontraktiler Elemente in seiner Wirkung nicht als Muskel betrachtet werden. Er ist vielmehr als Aufhängeband des Fesselgelenks und als Spannband anzusehen. Dadurch, dass er die Sesambeine trägt, und diese den volaren Theil der Gelenkpfanne bilden, in welcher der Hauptmittelfussknochen artikulirt, wird es erklärlich, dass der grösste Theil der Körperlast beim Auftreten der Thiere vom Fesselbeinbeuger aufgefangen und getragen wird. Durch seine Verbindung mit der Sehne des M. ext. digit. commun. wird das Gelenk im Moment des Auftretens gespannt (gestreckt) und dadurch ein zu starkes Durchtreten verhindert.

Die Wirkung der seitlichen Zwischenknochenmuskeln und der wurmförmigen Muskeln ist kaum in Anschlag zu bringen.

B. Muskeln an der Schultergliedmasse der Wiederkäuer.

I. Der gemeinschaftliche Muskel, **M. cleido-mastoideus**, entspringt mit seiner Halsportion (Fig. 90, d) am Hinterhauptsbein und am Nackenbande. Seine Warzenportion (Fig. 90, e) entspringt theils am Warzentheil des Schläfenbeins mit einer langen, rundlichen Sehne, theils am M. rectus capitis anticus major. Die erstgenannte Sehne steht mittelst einer dünnen, fibrös-elastischen Sehnenplatte noch mit dem Unterkiefer in Verbindung. Beide Portionen treten etwa in der Mitte des Halses zusammen und vereinigen sich in dem quergerichteten Schlüsselbeinstreif (Fig. 90, 5) mit der clavicularen Portion (Fig. 90, f). An die mediale Fläche des Muskels tritt vor dem Schultergelenk ein kleiner rundlicher Muskel, welcher an der ersten Rippe entspringt, und den Gurlt als den unteren Theil des M. omo-hyoid. ansieht.

Derselbe findet sich auch bei Schafen, doch ist er hier blasser und scheint bei diesen Thieren (nach Chauveau) mitunter ganz zu fehlen. Der **M. sterno-mastoideus** stellt zwei getrennte Muskeln dar. Der oberflächliche (Brustkiefermuskel) (Fig. 90, g) entspringt am Sternum und an der ersten Rippe; er endet dünnsehnig am Unterkieferrande und mit einer stärkeren Sehne am M. masseter, den Backenmuskeln und dem Oberkiefer. Der tiefere Muskel (Brustwarzenmuskel) (Fig. 90, h) entspringt am Sternum, kreuzt den vorigen und endet sehnig am Warzenfortsatz des Schläfenbeins, am Unterkiefer und am M. rectus capitis anticus major. Die beiden Portionen des **M. trapezius** (Fig. 90, a, b) fliessen ohne Grenze ineinander; sie sind fleischiger als beim Pferd. Mit dem M. trapezius sup. stösst am Schulterblatt der



Figur 90. Oberflächliche Schicht der am Rumpfe des Rindes gelegenen Muskeln.
a M. trapezius sup. b M. trapezius inf. c M. levator scapulae major s. ventralis. d M. cleido-mastoideus (Halsportion). e M. cleido-mastoideus (Warzenportion). f Claviculare Portion des M. deltoideus. g M. sterno-mandibularis = Oberflächliche Schicht des M. sterno-mastoideus. h Tiefe Schicht des M. sterno-mastoideus. i Acromiale, und k Scapulare Portion des M. deltoideus. l M. infraspinatus. bezw. Ursprungsfascie des M. deltoideus. m M. anconaeus longus. n M. anconaeus lateralis. o M. tensor fasciae antibrachii. p M. latissimus dorsi. q M. serratus anterior. r M. pectoralis minor. s M. obliquus abdominalis externus, s' dessen Sehne. t M. serratus posterior inferior. u M. obliquus abdom. internus. v Fascia lumbo-dorsalis. w M. pectoralis major, pars clavicularis. x M. omo-hyoideus. y M. intercostalis ext. z M. brachialis int. 1 Spina scapulae. 1' Acromion. 2 V. jugularis. 3 Parotis. 4 Gland. submaxillaris. 5 Schlüsselbeinstreifen. 6 Proximales (oberes) Ende des Humerus. 7 Ellenbogenhöcker. 8 Manubrium sterni.

M. levator scapulae major s. ventralis (Fig. 90, c) zusammen. Derselbe entspringt dünnsehnig am ersten (zweiten) Halswirbel und wird vom gemeinschaftlichen Muskel bedeckt. Er endet theils an der Schulterblattgräte, theils verliert er sich in der Schulterbinde. Der **M. rhomboideus sup. et inf.** verhalten sich ähnlich wie beim Pferd; ebenso auch der breite **M. latissimus dorsi** (Fig. 90, p) und der **M. pectoralis major**. Die humerale Portion des **M. pectoralis minor** (Fig. 90, r) entspringt bis zur zweiten Rippe hin am Brustbein; die an seinem dorsalen Rand befindliche Sehne verschmilzt mit dem M. latissimus dorsi und endet mit dem M. coraco-brachialis am Rabenschnabelfortsatz des Schulterblattes. Durch eine laterale Fleischspitze verbindet er sich mit dem M. supraspinatus. Die Portio scapularis des M. pectoralis minor fehlt. Der **M. serratus anterior** (Fig. 90, q) reicht vom dritten (zweiten) Halswirbel bis zur neunten Rippe; seine Rippenportion tritt theils an den Beckenrand des Schulterblattes, theils schiebt sie sich mit einer breiten,

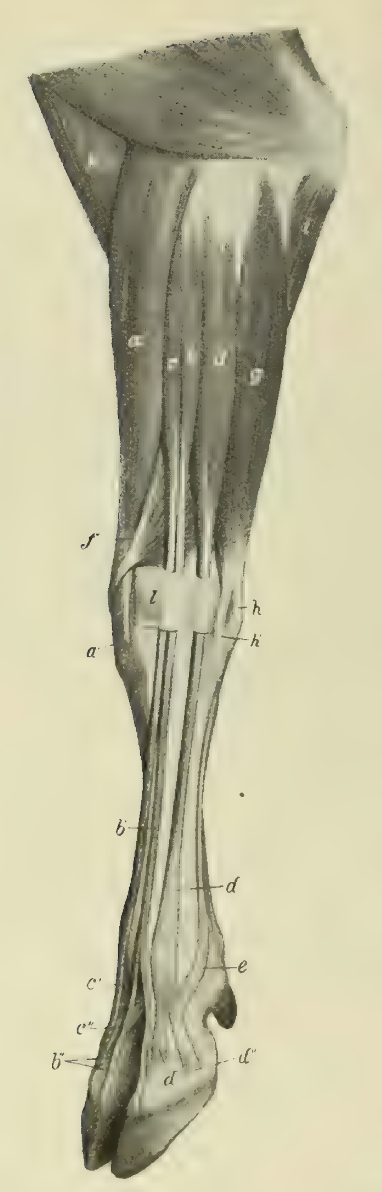
starken Sehne unter den M. subscapularis und inserirt sich an der medialen Schulterblattfläche.

II. Der **M. supra- und infraspinatus** verhalten sich ähnlich wie beim Pferd; der M. supraspinatus springt stark über den Halsrand der Scapula vor; seine Insertionssehne bildet einen starken Sehnenbogen, welcher die Sehne des M. biceps brachii vor dem Ausweichen schützt. Die beiden Portionen des **M. deltoideus** markiren sich mehr als bei dem Pferd, doch nicht so stark wie bei den Fleischfressern. Die Pars acromialis (Fig. 90, i) entspringt am Acromion, die Pars scapularis (Fig. 90, k) am M. infraspinatus. Der **M. teres minor** inserirt sich unmittelbar distal von der lateralen Erhabenheit, *Tuberculum majus*, des Armbeins. Der **M. subscapularis** besteht aus drei deutlich von einander getrennten Portionen. Die Ansatzsehne wird von der mittleren Portion gebildet, mit welcher die beiden anderen verschmelzen. Der **M. teres major** und **coraco-brachialis** sind ohne wesentliche Abweichungen. Der Kapselbandspanner fehlt. Die **Mm. anconaei** (Fig. 90, m, n) verhalten sich wie beim Pferd, doch entspringt der **M. tensor fasciae antibr.** am breiten Rückenmuskel und hat keinen breiten Theil; er bildet eine schmale, flache, stark markirte Insertionssehne. Der **M. biceps br.** ist weniger dick und sehnig und liegt mehr an der medialen Seite. Seine Ursprungssehne hat beim Rind einen schwachen Eindruck, beim Schaf, woselbst sie durch die Schultergelenkskapsel geht, ist sie rundlich. Der **M. brachialis internus** (Fig. 90, z) ist weniger gewunden.

III. Der **M. extensor carpi radialis** (Fig. 91, a) verhält sich im Allgemeinen wie beim Pferd. Er enthält mitunter (beim Rind seltener, beim Schaf häufiger) noch einen kleinen Muskelbauch, dessen sehr dünne Sehne an seinem medialen Rand herabläuft, mit seiner Sehne durch ein Fach am Carpus tritt und am proximalen Ende des Mc neben derselben endigt (M. extensor pollicis hom. nach Franck-Martin). Die **Zehenstrecker** sind in Form dreier Muskeln vorhanden. Der mittlere von diesen, **M. extensor digitor. communis**, gemeinschaftlicher Zehenstrecker (Fig. 91, b), entspringt mit einem oberflächlichen Kopfe am Streckknorren des Armbeins, mit einem tiefer gelegenen Kopfe an der Ulna und ist ein relativ sehr schwacher Muskel. Die Sehne (Fig. 91, b') verläuft zwischen den beiden anderen Strecksehnen zehenwärts und spaltet sich am distalen Metacarpusende in zwei Schenkel, die sich an den beiden Klauenbeinen inseriren. Lateral und medial von diesem liegt je ein besonderer Zehenstrecker. Der mediale von ihnen, **M. extens. proprius digiti tertii**, Strecker der medialen (dritten) Zehe (Fig. 91, c), entspringt am Streckknorren, der laterale hingegen, **M. extensor proprius digiti quarti**, Strecker der lateralen (vierten) Zehe (Fig. 91, d), an dem lateralen Seitenbande und dem lateralen Bandhöcker des Radius. Die beiden Sehnen (Fig. 91, c' u. d') inseriren sich, nachdem sie Verstärkungsschenkel vom Fesselbeinbeuger (Fig. 91, c'', e) erhalten haben, am medialen, bezw. lateralen Kronenbein und schicken ausserdem noch ein dünnes Sehnenblatt (Fig. 91, d''') an das mediale, bezw. laterale Klauenbein.

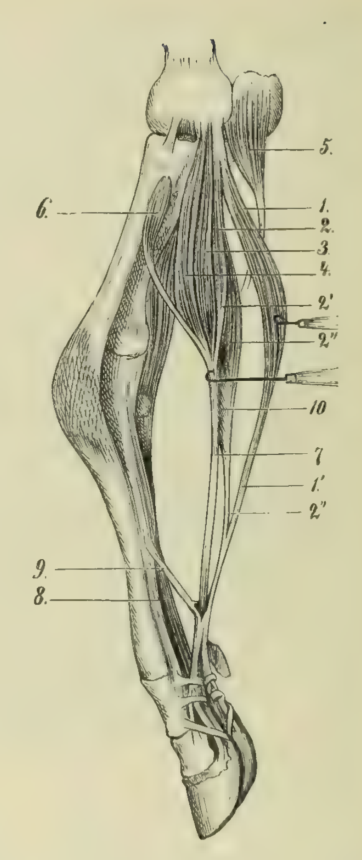
Der **M. abductor pollicis longus** (Fig 91, f) verhält sich ähnlich wie beim Pferd und inserirt sich medial am proximalen Ende des Hauptmittelfussknochens (Mc3).

Der **M. extensor** und **flexor carpi ulnaris** und der **M. flexor carpi radialis** verhalten sich wie beim Pferd; der letztere inserirt sich am medio-volaren Theil des proximalen Endes des Hauptmittelfussknochens. Der **M. flexor digitorum sublimis** ist mit dem medialen Kopf des tiefen Zehenbeugers sehr innig verbunden; er spaltet sich bald in zwei Bäuche, einen oberflächlichen (Fig. 92, 1) und einen tiefen (Fig. 92, 2''). Die Sehne des ersteren (1') geht ausserhalb des Bogenbandes der Vorderfusswurzel, die des tiefen Kopfes hingegen innerhalb desselben zehenwärts; in der Mitte des Mc verschmelzen beide Sehnen, trennen sich aber bald wieder von einander. Die Sehne des oberflächlichen Bauches endet an der Ph2 der vierten, die des tiefen Kopfes an der Ph2 der dritten Zehe. Beide Sehnen bilden, nachdem sie sich im distalen Drittel des Metacarpus mit einem, vom Fesselbeinbeuger herkommenden starken, fibrösen Blatt vereinigt haben, eine kräftige Scheide um die Sehnen des tiefen Zehenbeugers und treten mit diesen durch das Ringband am ersten Zehengelenk und durch ein zweites Haftband an der Vola des ersten Zehengliedes. Der



Figur 91. Die am Vorarm gelegenen Muskeln des Rindes von der vorderen-äusseren (dorsolateralen) Seite gesehen.

a M. extensor carpi radialis. a′ Dessen Sehne. b M. extensor digitorum communis. b′ Dessen Sehne. b″ Deren beide Endschenkel. c M. extensor digiti tertii (Strecker der medialen Zehe). c′ Dessen Sehne, die durch einen vom Fesselbeinbeuger stammenden, durch den Zwischenklauenspalt tretenden Sehnenzug (c″) verstärkt wird. d M. extensor digiti quarti (Strecker der lateralen Zehe). d′ Dessen Sehne, die mit einem Schenkel (d″) am Kronenbein und mit einem zweiten Schenkel (d‴) am Klauenbein endet und durch einen Sehnenzug vom Fesselbeinbeuger (e) verstärkt wird. f M. abductor pollicis longus. g M. extensor carpi ulnaris, dessen Sehne theils (h) am Os accessorium, theils (h′) am Mc4 endet. i Caput ulnare des M. flexor digitorum prof. k M. brachialis internus. l Lig. carpi dorsale.



Figur 92. Muskeln am rechten Vorarm und Fuss eines Kalbes von der medialen Seite gesehen.

1 M. flexor digitorum sublimis (oberflächlicher Bauch). 1′ Dessen Sehne. 2″ M. flexor digitorum sublimis (tiefer Bauch). 2, 3 u. 4 die drei Köpfe des eigentlichen M. flexor digitorum profundus. 5 M. ulnaris volaris. 6 M. radialis volaris. 7 Gemeinschaftliche tiefe Beugesehne. 8 Fesselbeinbeuger. 9 Starkes Sehnenblatt, welches mit der oberflächlichen Beugesehne einen Kanal für die tiefe Beugesehne bildet. 10 M. lumbricalis.

M. flexor digitorum profundus (Fig. 92, 2, 3, 4, 5 u. 6) setzt sich aus denselben fünf Köpfen zusammen wie beim Pferd. Die gemeinschaftliche tiefe Sehne spaltet sich am distalen Ende des Vordermittelfusses in zwei Schenkel, welche an den Klauenbeinen enden, nachdem sie die oberflächliche Sehne durchbohrt haben. Sie werden an jeder Zehe durch Ringbänder in ihrer Lage erhalten.

IV. An dem Unterfuss der Wiederkäuer findet sich ein eigener sehnig-bandartiger Apparat, welcher als eine Fortsetzung der Vorarmfascie betrachtet werden kann und theils die hier liegenden Beugesehnen und Muskeln von hinten her umschliesst, theils in markirteren Strängen zu den Muskeln und Knochen in Beziehung tritt. Die vom Carpus herkommenden und auch am proximalen Ende des Metacarpus sich befestigenden seitlichen Stränge dieses Apparates treten an der volaren Fläche des Fesselgelenkes zu einer starken sehnigen Platte zusammen, von welcher aus Sehnenzüge in die Hautaufwulstungen treten, die den Afterklauen als Grundlage dienen. Seitlich setzen sich dieselben als stärkere Stränge distalwärts fort, treten noch mit den Bändern der Zehen in Verbindung und enden an den Klauenbeinen (Knie-Klauenbeinband, F. Müller). An den Seitenrändern des Metacarpus vermischen sich die oberflächlichen seitlichen Stränge mit einem tiefen, von der volaren Fläche der Vorderfusswurzel herabkommenden, den Fesselbeinbeuger bedeckenden starken Sehnenblatt, welches mit der Unterstützungssehne des tiefen Zehenbeugers verglichen werden kann, aber nicht an die gemeinschaftliche Klauenbeinbeugesehne tritt, sondern sich mit der Sehne des oberflächlichen Zehenbeugers zu einem für die Aufnahme der Klauenbeinbeugesehne bestimmten Doppelkanal vereinigt.

Als einziger **M. lumbricalis** werden die im Bereiche des Carpus zwischen den Sehnen des M. flexor digitor subl. und des medialen Kopfes des M. flexor digitor. profundus liegenden Muskelfasern angesehen (Fig. 92, 10). Der **M. interosseus medius** (mittlerer Zwischenknochenmuskel) ist etwas fleischiger als beim Pferd, bei jungen Thieren meist sogar ganz fleischig. Im distalen Drittel des Vordermittelfusses spaltet er sich, nachdem er die Unterstützungssehne für den M. flexor digitor. sublimis abgegeben hat, zunächst in drei und dann (durch abermalige Spaltung der beiden seitlichen Schenkel) in fünf Schenkel, von denen die beiden lateralen und medialen an die Sesambeine der beiden Zehen gehen, während der mittlere der fünf Schenkel durch den Ausschnitt am distalen Ende des Mc3u.4 tritt, sich hier theilt und sich mit den Sehnen der für die betr. Zehen bestimmten besonderen Streckmuskeln vereinigt. Da die beiden seitlichen, an die Sesambeine tretenden Schenkel ebenfalls Stränge zu den Zehenstreckern schicken, so tritt hier ein ähnliches Verhalten ein wie beim Pferd.

C. Muskeln an der Schultergliedmasse des Schweins.

I. Der gemeinschaftliche Muskel, **M. cleido-mastoideus**, hat zwei getrennte Köpfe, von denen der dorsale (Fig. 93, a) am Hinterhauptsbein, der ventrale (a′) am Warzenfortsatz des Schläfenbeins entspringt; beide vereinigen sich in dem deutlich vorhandenen Schlüsselbeinstreif. Von diesem aus erstreckt sich bis zum Armbeine die claviculare Portion des M. deltoideus (b).

Der **M. sterno-mastoideus** (c) entspringt am Sternum und inserirt sich mit einer langen, fast sein orales Drittel ausmachenden rundlichen Sehne am Proc. mastoid. des Schläfenbeins.

Die Halsportion des **M. trapezius** (Fig. 93, f) ist sehr breit und reicht bis an das Occiput; die Rückenportion erstreckt sich ebenfalls weit beckenwärts. Der **M. levator scapulae ventralis** (Fig. 93, e) entspringt am ersten (zweiten) Halswirbel, der **M. levator scapulae dorsalis** am Hinterhauptsbein. Die **Mm. rhomboidei** sind undeutlich gesondert: der M. rhomboid. dorsalis ist schwach; der M. rhomb. cervicalis ist sehr stark und reicht bis in die Gegend des zweiten Halswirbels. Der **M. serratus anterior** (Fig. 93, 1) zeigt einen stark entwickelten Halstheil und entspringt vom ersten Halswirbel bis zur sechsten bis achten Rippe. Der **M. latissimus dorsi** (Fig. 93 m) und die **Mm. pectorales** (Fig. 93, o, h) zeigen keine erheblichen Abweichungen. Die Pars scapularis entspringt nur im Bereich der ersten (zweiten) Rippe.

II. Die **Muskeln an der Schulter und am Arm** verhalten sich im Wesentlichen

wie beim Pferd. Nur der **Kapselbandspanner** scheint unbeständig zu sein; ich (Leisering) habe ihn oft vermisst, und wo ich ihn gefunden habe, bestand er nur aus wenigen Fleischfasern. Die **Mm. anconaei** sind ganz wie beim Pferd. Der **M. biceps brachii** ist rund und verhält sich wie beim Hund; er wird durch ein Band in der Lage erhalten.

III. Wesentlichere Abweichungen finden sich an den **Muskeln am Vorarm**. Der **M. extensor carpi radialis** (Fig. 94, a, a') ist sehr fleischig und inserirt sich am proximalen Ende des medialen Hauptmittelfussknochens (Mc3). Bisweilen ist sowohl am Muskel als an der Sehne eine Spaltung in einen M. ext. carpi rad. longus et brevis erkennbar. Der **M. extensor digitorum communis** lässt sich in drei Muskelbäuche zerlegen. Der dem M. ext. carpi rad. zunächst gelegene (Fig. 94, c) geht

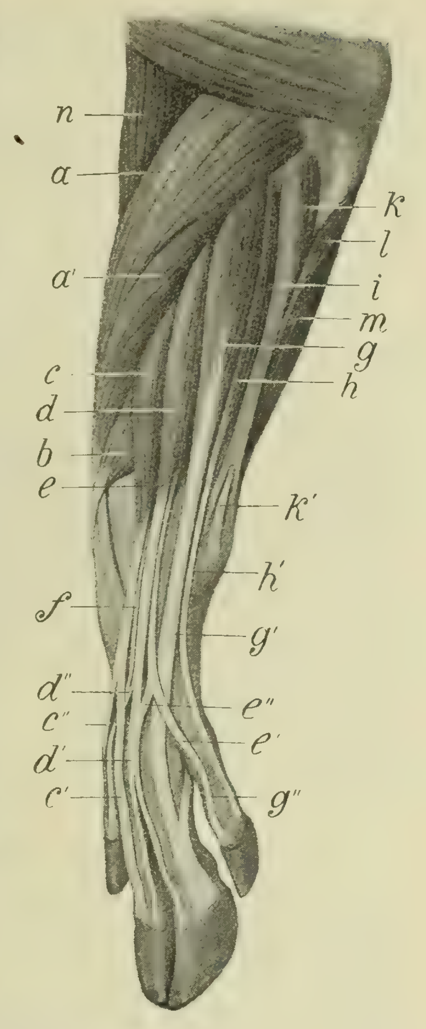


Figur 93. Oberflächliche Schicht der Rumpfmuskeln des Schweines von links gesehen (die Hautmuskeln sind entfernt).

a a' M. cleido-mastoideus. b Claviculare Portion des M. deltoideus. c M. sterno-mastoideus. d M. sterno-hyoideus. e M. levator scapulae ventralis. f M. trapezius superior. g M. trapezius inferior. h Scapulare Portion des M. pectoralis minor. i M. supraspinatus. k M. deltoideus. l Dessen Ursprungsaponeurose, die den M. infraspinatus verdeckt. m M. latissimus dorsi. n M. obliquus abdom. ext., n' dessen Sehne. o M. pectoralis minor (humerale Portion). p M. serratus posterior inferior. p' Fascia lumbo-dorsalis, welche den M. longissimus dorsi deckt. q M. anconaeus longus. r M. anconaeus lateralis. s M. tensor fasciae antibrachii. t M. brachialis internus. u M. glutaeus medius. v M. tensor fasciae latae incl. lateralem Kopf des M. glutaeus maximus. w Medialer Kopf des M. glutaeus maximus, der mit x x' dem M. biceps femoris verschmilzt. y M. semitendinosus. z M. semimembranosus. 1 M. serratus anterior. 2 Schlüsselbeinstreifen.

mit seiner Hauptsehne (c') an die mediale Hauptzehe und mit einer schwächeren (c'') an die mediale Afterzehe (nach meinen Untersuchungen fehlt dieselbe öfter). Der **mittlere** (Fig. 94, d) giebt an die mediale Afterzehe ebenfalls eine Sehne (d'') ab; dieselbe vereinigt sich in der Regel mit der dünnen Sehne des M. ext. indicis proprius (f). Die Hauptsehne des Muskels (d') spaltet sich aber und geht an die beiden Hauptzehen. Der laterale, bezw. volare, mit dem M. ext. digiti quarti in Verbindung stehende Muskelbauch (e) geht in eine dünne Sehne aus, die mit der Sehne des mittleren Muskelbauches zusammenfliesst (e'') und eine Sehne (e') an die laterale Afterklaue abgiebt. Bedeckt von dem M. ext. digitor. communis liegt noch ein **vierter Muskelbauch**, welcher am Ellenbogenbein entspringt, eine sehr dünne Sehne (f) bildet, die mit den Sehnen des vorigen hinabläuft und sich entweder mit ihnen verbindet oder sich am Metacarpus verliert oder zu der medialen Afterklaue geht. Er entspricht dem Strecker der ersten und zweiten Zehe des Hundes,

M. extensor indicis proprius. An den M. extensor digitorum communis reihen sich **zwei besondere Zehenstrecker** an; von ihnen ist der dorsale (g) der beträchtlichere; er wird zum Strecker der lateralen Hauptzehe, *M. ext. digiti quarti proprius,* schickt aber ausserdem nicht selten noch einen Sehnenschenkel an die laterale Afterzehe. Der volare Muskel (h) ist lediglich Strecker der lateralen Afterzehe, *M. ext. digiti quinti proprius.* Der **M. abductor pollicis longus** (b) inserirt sich am proximalen Ende des Mittelfussknochens der medialen Afterzehe.



Figur 94. Muskeln am Vorarm des Schweines von der dorso-lateralen (vorderen-äusseren) Seite gesehen.
a a' M. extensor carpi radialis. b M. abductor pollicis longus. c, d und e M. extensor digitorum communis, und zwar ist c der dorso-mediale Kopf, d der mittlere Kopf, und e der volare Kopf desselben. c' Sehne des dorso-medialen Kopfes, die an der medialen Hauptzehe endet. c'' Schenkel derselben zur medialen Afterzehe. d' Sehne des mittleren Kopfes, die sich in zwei Schenkel für die beiden Hauptzehen spaltet. d'' Schenkel derselben zur medialen Afterzehe, der sich mit f vereinigt. e' Sehne des volaren Kopfes, die zur lateralen Afterzehe geht. e'' Schenkel derselben zur Sehne des mittleren Kopfes. f Sehne des M. extens. indicis proprius. g M. extens. digiti quarti proprius. g' Dessen Sehne, die einen Unterstützungsschenkel (g'') vom M. inteross. medius erhält. h M. extensor digiti quinti proprius. h' Dessen Sehne. i Sehniger Theil, und k fleischiger Theil des M. extensor carpi ulnaris. k' Sehne des letzteren. l M. palmaris long. m M. flexor digitor. sublimis. n M. brachialis internus.

Der **M. extensor carpi ulnaris** (i, k) besteht aus zwei Portionen, einer oberflächlichen breitsehnigen (i), und einer rundlichen, von dieser bedeckten muskulösen (k), welche gemeinschaftlich am Streckknorren des Armbeins entspringen. Die sehnige Portion (i) ist als ein verstärkter Theil der Vorarmfascie aufzufassen und setzt sich dementsprechend auch nicht scharf gegen die letztere ab; sie verhält sich in ihrer Insertion wie der M. ext. carpi uln. des Pferdes und der Wiederkäuer, während die fleischige Portion in eine rundliche Sehne (k') übergeht, die sich, nachdem sie die sehnige Portion in ihrem distalen Theil durchbohrt hat, am proximalen Ende des Mittelfussknochens der lateralen Afterzehe inserirt und sich somit ähnlich verhält, wie der analoge Muskel der Fleischfresser. Der **M. flexor carpi ulnaris** entspringt nur am Beugeknorren und ist verhältnissmässig schmal, so dass die übrigen hier liegenden Beugemuskeln nicht von den beiden Vorderfusswurzelbeugern eingeschlossen werden. Er läuft zwischen dem M. flexor digitor. sublim. und dem lateralen Kopf des M. flexor digitor. profundus zehenwärts und inserirt sich am Os accessorium. Der **M. flexor carpi radialis** ist ziemlich kräftig; er endet an der volaren Seite vom proximalen Ende des Mittelfussknochens der medialen Hauptzehe. Der **M. flexor digitorum sublimis** spaltet sich schon bald nach seinem Ursprunge in einen oberflächlichen und einen tiefen Kopf. Die Sehne des oberflächlichen Kopfes zieht ausserhalb des Bogenbandes der Vorderfusswurzel zum Mittelfuss, senkt sich in die Tiefe, bildet eine Röhre für die entsprechende Sehne

des tiefen Zehenbeugers und endet zweischenkelig am 2. Glied der lateralen Hauptzehe. Die Sehne des tiefen Kopfes giebt noch oberhalb des Carpus ein Verstärkungsband an den M. flexor digitorum profundus, zieht innerhalb des Bogenbandes der Vorderfusswurzel zur medialen Hauptzehe und verhält sich dabei wie die Sehne des oberflächlichen Kopfes. — Von den Köpfen des **M. flexor digitorum profundus** lässt sich der dreiköpfige Hufbeinbeuger deutlich in zwei Muskeln zerlegen, von denen der mediale das oben erwähnte Verstärkungsband vom tiefen Kopfe des M. flexor digitorum sublimis erhält. Der Ellenbogenmuskel ist kräftig. Die gemeinschaftliche tiefe Beugesehne theilt sich, ohne ein Unterstützungsband vom Carpus zu empfangen, in zwei seitliche schwächere, für die Afterzehen bestimmte, und in zwei mittlere stärkere, an die Hauptzehen gehende Schenkel, die an den letzten Zehengliedern enden.

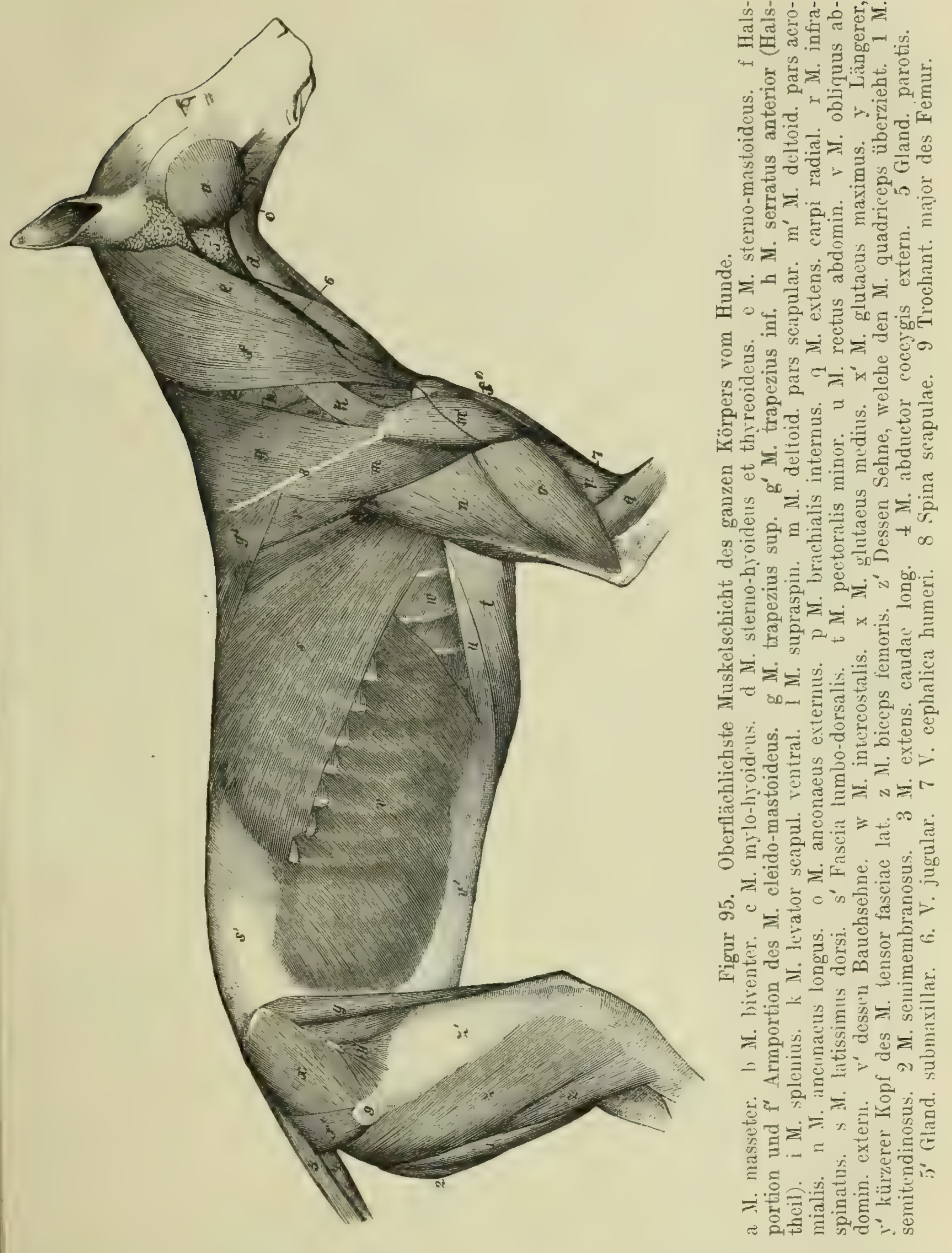
IV. Am Unterfuss des Schweins finden sich folgende Muskeln: Der **M. abductor digiti quinti**, Abzieher der lateralen Afterzehe, besteht aus wenigen blassen Fleischfasern und entspringt von den Bandmassen unterhalb des Erbsenbeins. Seine Sehne verschmilzt mit der des lateralen Zwischenknochenmuskels. Der **M. abductor digiti secundi**, Abzieher der medialen Afterzehe ist ein ziemlich kräftiger Muskel, welcher hauptsächlich am Lig. carpi volare prof. seinen Ursprung nimmt und mit der Sehne des medialen Zwischenknochenmuskels verschmilzt. Der **M. adductor digiti secundi** s. *indicis*, Anzieher der medialen Afterzehe, entspringt an der tiefen Beugesehne der Zehen und verliert sich am volaren Theil der medialen Afterzehe. Von den drei fleischigen **Zwischenknochenmuskeln** ist der mittlere sehr breit, er theilt sich in drei Schenkel, welche an die Sesambeine der beiden Hauptzehen gehen. Aus seiner oberflächlichen Muskellage geht jederseits noch ein Schenkel für die Afterzehen hervor. Die beiden seitlichen Zwischenknochenmuskeln verbinden sich mit den Abziehern der Afterzehen und verschmelzen mit den Strecksehnen derselben.

Sussdorf rechnet den Anzieher der medialen Afterzehe zum Abzieher derselben und deutet als Anzieher der zweiten bezw. fünften Zehe diejenigen Schenkel, die der mittlere Zwischenknochenmuskel zu den erwähnten Zehen sendet.

D. Muskeln an der Schultergliedmasse der Fleischfresser.

I. Der gemeinschaftliche Muskel, **M. cleido-mastoideus** (Fig. 95), besteht aus drei Portionen; dieselben verschmelzen in dem nahe dem Schultergelenke liegenden Schlüsselbeinstreifen, in dem das rudimentäre Schlüsselbein liegt, innig miteinander. Die Halsportion (f) ist breit und mit dem Brustwarzenmuskel (e) verbunden; sie entspringt am dorsalen Halsrand bis zur Halsportion des Kappenmuskels und an dem Occiput. Die Warzenportion entspringt am Warzenfortsatz des Schläfenbeins und liegt unter (bedeckt von) dem Brustwarzenmuskel, mit welchem sie sich kreuzt; die Armportion (f') fängt am Schlüsselbeinstreif an, bildet die Fortsetzung der beiden genannten Portionen und inserirt sich am Armbein. Der **M. sterno-mastoideus** (e) ist stark; er entspringt am Warzenfortsatz des Schläfenbeins und verläuft, oberflächlich am oro-ventralen Rande der Halsportion des gemeinschaftlichen Muskels gelegen, zum Manubrium sterni. Der Halstheil des **M. trapezius** (g) entspringt aboral von der Halsportion des gemeinschaftlichen Muskels und reicht etwa bis zum 3. Rückenwirbel; der Rückentheil (g') erstreckt sich bis zum 9. oder 10. Rückenwirbel. Der **M. levator scapulae ventralis** (k) entspringt am Flügel des Atlas, verläuft fast parallel mit der Warzenportion des gemeinschaftlichen Muskels und inserirt sich am distalen Ende der Schulterblattgräte, woselbst er mit dem Halstheil des Kappenmuskels häufig verschmilzt.

Der **M. latissimus dorsi** (Fig. 95, s) entspringt sehnig von den Lenden- und Rückenwirbeln, fleischig an den beiden letzten oder vorletzten Rippen (oder nur an einer). Sein ventraler Rand verschmilzt nahe der Schulter mit Bündeln des Bauchhautmuskels. Der **M. rhomboid.** cervicalis reicht bis zur Höhe des 2. bis



Figur 95. Oberflächlichste Muskelschicht des ganzen Körpers vom Hunde.

a M. masseter. b M. biventer. c M. mylo-hyoideus. d M. sterno-hyoideus et thyreoideus. e M. sterno-mastoideus. f Halsportion und f' Armportion des M. cleido-mastoideus. g M. trapezius sup. g' M. trapezius inf. h M. serratus anterior (Halstheil). i M. splenius. k M. levator scapul. ventral. l M. supraspin. m M. deltoid. pars scapular. m' M. deltoid. pars acromialis. n M. anconaeus longus. o M. anconaeus externus. p M. brachialis internus. q M. extens. carpi radial. r M. infraspinatus. s M. latissimus dorsi. s' Fascia lumbo-dorsalis. t M. pectoralis minor. u M. rectus abdomin. v M. obliquus abdomin. extern. v' dessen Bauchsehne. w M. intercostalis. x M. glutaeus medius. x' M. glutaeus maximus. y Längerer, y' kürzerer Kopf des M. tensor fasciae lat. z M. biceps femoris. z' Dessen Sehne, welche den M. quadriceps überzieht. 1 M. semitendinosus. 2 M. semimembranosus. 3 M. extens. caudae long. 4 M. abductor coccygis extern. 5 Gland. parotis. 5' Gland. submaxillar. 6. V. jugular. 7 V. cephalica humeri. 8 Spina scapulae. 9 Trochant. major des Femur.

3. Halswirbels; der M. rhomboid. dorsalis ist nur schmal und entspringt von den Dornfortsätzen des 4.—6. (7.) Rückenwirbels. Der **M. levator scapulae dorsalis** ist dünn, bandförmig; er entspringt am Hinterhauptsbein und verschmilzt aboral mit dem M. rhomboid. cervicalis, dessen Wirkung er theilt. Der **M. pectoralis major** ist bei Hunden verhältnissmässig schmal, bei Katzen bedeutend stärker und breiter. Bei letzteren geht aus seinem oralen oberflächlichen Theil noch ein breites

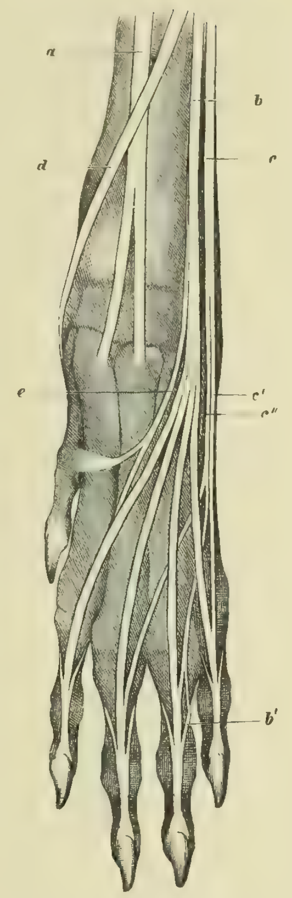
Muskelbündel ab, welches mit dem gemeinschaftlichen Muskel verschmilzt und in der Vorarmbinde endigt. Bei den Hunden endet der ganze Muskel am Armbein. Der **M. pectoralis minor** (Fig. 95, t) entspringt von der Cartilago xiphoidea bis zur 2. Rippe und endet am Tuberculum minus humeri. Von seinen oberflächlichen Fasern löst sich ein bandförmiges Bündel ab, welches mit seiner dünnen Sehne über den M. biceps brachii hinweggeht und sich an das Armbein anheftet. Die Pars scapularis des M. pectoralis minor fehlt. Der **M. serratus anterior** reicht vom 3. Halswirbel bis zur 7. (8.) Rippe; die Trennung desselben in einen Hals- und einen Rippentheil ist undeutlich.

II. Der **M. supraspinatus** (Fig. 96, a) und **infraspinatus** (Fig. 96, b) weichen nicht unerheblich ab; der letztere inserirt sich an der Aussenfläche des Tuberculum majus humeri, der erstere am freien Rande und an der medialen Fläche desselben, zum geringen Theile auch am Tuberculum minus. Der **M. deltoideus** ist deutlich in eine längs-ovale, vom Acromion entspringende Pars acromialis (Fig. 96, d') und eine sehnig an der Spina scapulae entspringende Pars scapularis (Fig. 96, d) geschieden. Der **M. teres minor** ist mehr rundlich und inserirt sich in beträchtlicher Entfernung über vorigem. Der **M. subscapularis** ist sehr breit und endet am Tuberculum minus; der **M. teres major** ist ziemlich dick und fleischig. Der Kapselbandspanner fehlt. Der **M. coraco-brachialis** entspringt mit einer langen, rundlichen Sehne und endigt mit einem nur kurzen Fleischkörper an der kaudo-medialen Fläche des Armbeins, am proximalen Drittel desselben. Der **M. biceps brachii** ist lang, spindelförmig und liegt fast an der medialen Seite des Armbeins. Seine Ursprungssehne ist rundlich und wird am Sulcus bicipitalis durch ein Querband in der Lage erhalten. Von seiner Insertionssehne geht ein Schenkel an das Ellenbogenbein, der andere an die Speiche. Der **M. brachialis internus** (Fig. 96, f) tritt mit seiner Insertionssehne zwischen den Ansatzsehnen des vorigen hindurch und endigt im Wesentlichen am medialen Rand des Ellenbogenbeins. Der **M. tensor fasciae antibrachii** ist dünn, bandförmig, und entspringt auf der lateralen Fläche des breiten Rückenmuskels; ihm fehlt der breite Theil. Die **Mm. anconaei** (Fig. 96, e, e'') zeigen keine wesentlichen Abweichungen, doch ist der mediale verhältnissmässig lang; bei dem Hund findet sich zwischen dem M. anconaeus longus und lateralis noch ein eigener, rundlicher Muskel — der M. anconaeus posterior s. profundus —, der bei der Katze mehr mit dem medialen Strecker verschmilzt; beide Muskeln werden auch als zwei verschiedene Köpfe des medialen Streckers betrachtet.

III. Am **Vorarm der Fleischfresser** finden sich ausser den bei den übrigen Thieren vorkommenden noch solche Muskeln vor, welche eine Drehung der Vorarmknochen gegeneinander bewirken; von diesen haben die Vorwärtswender an der Beugeseite, die Rückwärtswender an der Streckseite ihre Lage.

Dorso-lateral (vorn und aussen) liegen: Der **M. supinator longus**, langer Rückwärtswender. Er ist ein langer, schmaler Muskel, der bei Hunden häufig sehr verkümmert, bei Katzen dagegen immer viel fleischiger und ausgeprägter vorkommt. Er entspringt am Armbein vor und über dem M. extensor carpi radialis, läuft an der medialen Seite desselben herab und endet entweder am medialen Speichenrand oder medial am distalen Ende der Speiche. Er dreht den Fuss nach aussen. Der **M. extensor carpi radialis** (Fig. 96, g) lässt sich mehr oder weniger in die zwei ursprünglichen Muskeln zerspalten. Der oberflächlichere schwächere, *M. extensor carpi radialis longus,* inserirt sich am zweiten, der tiefere und mehr lateral gelegene, stärkere Muskel, *M. extensor carpi radialis brevis,* am dritten Mittelfussknochen (Fig. 97, a). Der **M. extensor digitorum communis** (Fig. 96, h) lässt sich mehr oder weniger in vier Bäuche zerlegen, deren Sehnen sich an die Endglieder der 2.—5. Zehe anheften (Fig. 97, b). Die **besonderen Zehenstrecker** bestehen aus zwei, bei Hunden (Fig. 96, i) nicht selten fest miteinander verbundenen, bei Katzen immer leicht trennbaren Muskeln. Der dorsale (vordere) geht mit seiner zweispaltigen Sehne (Fig. 97, c''), welche unter die Sehnen des vorigen Muskels tritt, an die dritte und vierte Zehe, *M. ext. digiti tertii et quarti proprius.* Der volare (hintere) Muskel, *M. ext. digiti minimi proprius* (Fig. 97, c'), heftet



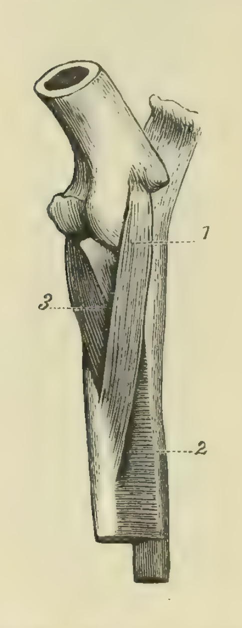


Figur 97. Sehnen der Hand-(Fuss-) strecker des Hundes. a Sehne des M. extens. carpi radialis. b Sehne des M. extens. digitor. commun. b' Von den Mm. interossei stammende Unterstützungssehne. c Sehne des M. extens. digiti lateralis. c' Sehne des M. extens. digiti minimi. c'' Sehne des M. extens. digiti 3 und 4. d Sehne des M. abduct. pollicis longus. e Sehne des M. extens. pollic. long. et indic. propr.

Figur 96. Muskeln der Schultergliedmasse des Hundes von der lateralen Seite gesehen.
a M. supraspinat. b M. infraspinat. c M. teres major. d M. deltoid. pars scapularis. d' M. deltoid. pars acromial. e M. anconaeus longus. e' M. anconaeus extern. e'' M. anconaeus parvus. f M. brachialis intern. g M. extensor carpi radial. h M. extensor digitor. commun. i M. extensor digiti minimi. k M. extensor carpi ulnaris. l M. flexor carpi ulnar. (Ellenbogenkopf). l' M. flexor carpi ulnar. (Armbeinkopf). m M. abductor pollicis longus. 1 Spina scapulae. 2 Acromion. 3 Humerus. 4 Olecranon. 5 Radius. 6 Condyl. extens. humeri.

sich an die fünfte Zehe an. Alle drei Sehnen verbinden sich mit den Sehnen des M. ext. digitor. commun.

Der **M. extensor carpi ulnaris** (Fig. 96, k) bildet einen starken Muskel, welcher am lateralen Rande der Ulna herabläuft und sich lateral am proximalen Ende des 5. Vordermittelfussknochens inserirt und somit zum Ellenbogenstrecker des Vordermittelfusses wird. Der **M. supinator brevis,** kurzer Rückwärtswender (Fig. 98, 3) wird von dem M. ext. carpi radial. und dem M. ext. digitor. commun. bedeckt. Dieser kurze, aber breite Muskel entspringt unterhalb des lateralen Seitenbandes und von demselben bedeckt am distalen Ende des Armbeins, geht schräg zehenwärts über die dorsale (vordere) Fläche der Speiche und endet an ihrem medialen Rand und auf der dorsalen Fläche. Er dreht den Fuss nach aussen. Der **M. abductor pollicis longus** entspringt schon in geringer Entfernung vom Ellenbogengelenk und in seinem proximalen Theile auch noch vom lateralen Rand der Speiche. Er inserirt sich am Vordermittelfussknochen der ersten Zehe. Der **M. ext. pollicis longus** und **ext. digiti indicis proprius,** Strecker der ersten und zweiten Zehe, ist von den Zehenstreckern bedeckt. Er entspringt in der proximalen Hälfte des Ellenbogenbeins, läuft an demselben und am volaren Rand des M. abductor pollicis longus herab und begleitet mit seiner Sehne (Fig. 97, e) die Sehne des M. ext. digitor. commun. Ein dünner Sehnenschenkel geht an die erste, ein zweiter stärkerer an die zweite Zehe. Bei der Katze begleitet die Sehne dieses Muskels die Sehne des besonderen Zehenstreckers.



Figur 98. Rechter Vorarm des Hundes von der dorsomedialen Seite gesehen.
1 M. pronator teres. 2 M. pronator quadratus. 3 M. supinator brevis.

Medial und volar (innen und hinten) liegen: Der **M. pronator teres**, Runder Vorwärtswender (Fig. 98, 1), nimmt seinen Ursprung am Beugeknorren des Armbeins vor den Beugemuskeln, geht schräg zehenwärts und nach vorn (dorsal) und inserirt sich mit einer breiten Sehne am medialen Speichenrand unterhalb des M. supinator brevis, fast bis zur Mitte des Knochens. Er dreht die Speiche und den Unterfuss nach innen. Der **M. flexor carpi radialis** inserirt sich am proximalen Ende des 2. und 3. Mittelfussknochens. Der **M. flexor digitorum sublimis** entspringt einbäuchig am Beugeknorren des Armbeins und liegt direkt unter der Haut. Seine Sehne, von welcher der kurze Sohlenspanner entspringt, theilt sich am Metacarpus in vier Schenkel, die von den Sehnen des tiefen Zehenbeugers durchbohrt werden und sich an die zweiten Glieder der 2.—5. Zehe anheften. Bei der Katze findet sich noch ein für die 1. Zehe bestimmter dünner Sehnenschenkel. Der **M. flexor carpi ulnaris** besteht aus zwei gesonderten Muskeln. Der schwächere derselben (Ellenbogenkopf des M. flex. carpi ulnar. h.) (Fig. 96, l) entspringt am Ellenbogenhöcker und heftet sich mit seiner langen, schwachen Sehne am Os accessorium, neben der kurzen, starken Sehne des grösstentheils von dem vorigen Muskel verdeckten, am Beugeknorren des Armbeins entspringenden stärkeren Armbeinkopfes des M. flexor carpi ulnaris (Fig. 96, l') an. Der **M. flexor digitorum profundus** besteht wie beim Pferd aus fünf Köpfen. Die gemeinschaftliche, vom Bogenband der Vorderfusswurzel bedeckte Sehne giebt zuerst einen kleinen Schenkel an die 1. Zehe ab und spaltet sich dann in vier grössere Schenkel, welche am ersten Zehenglied die bis dahin sie bedeckenden Sehnen des oberflächlichen Zehenbeugers durchbohren und an den letzten Gliedern der 2. —4. Zehe endigen. In ihrer Lage werden die einzelnen Sehnen dadurch erhalten, dass sie an den ersten Zehengliedern in einem aus festem fibrösem Gewebe gebildeten Kanal liegen. Ausserdem findet sich im distalen Drittel des

1. Zehengliedes ein schwächeres Ringband vor. Auf der Oberfläche des tiefen Zehenbeugers entspringt noch ein eigener Muskel, der seine Fleischmasse schwer isoliren und gesondert darstellen lässt. Es ist dies der **lange Sohlenspanner**[1]), dessen distales wurmförmiges Ende bis auf die Sehne des tiefen Zehenbeugers hinabreicht. Die aus ihm hervorgehende sehr dünne Sehne geht zwischen den Sehnen der beiden Zehenbeuger zehenwärts, spaltet sich dann in zwei Sehnchen, die sich in den beiden an die mittleren grossen Zehen gehenden Sehnenschenkeln des oberflächlichen Zehenbeugers verlieren. Bei der Katze gehen aus dem Muskel gleichzeitig zwei Sehnen hervor, die sich dann so theilen, dass alle fünf Zehen Zipfel von ihnen erhalten. Er spannt seine Ansatzpunkte. Der **M. pronator quadratus**, Viereckiger Vorwärtswender (Fig. 98, 2), bedeckt beim Hund die hintere-innere (medio-volare) Fläche der Speiche mit Ausnahme ihrer beiden Enden und füllt den Raum zwischen den beiden Knochen des Vorarms aus. Seine Fasern laufen in querer Richtung von dem Ellenbogenbein zur Speiche. Bei der Katze geht er weniger hoch hinauf und bis an das Ende der Vorarmknochen hinab, Er ist in seinem distalen Theil viel kräftiger und dicker.

IV. Am Unterfuss der Fleischfresser findet sich eine Anzahl Muskeln, die bei den übrigen Thieren nicht vorhanden sind. Der **kurze Sohlenspanner**[2]) ist ein wenig fleischiger Muskel, welcher am lateralen Rand der Unterfläche der Sehne des oberflächlichen Zehenbeugers in der Gegend des Vorderfusswurzelgelenkes entspringt, mit seiner Sehne den für die fünfte Zehe bestimmten Sehnenzipfel begleitet und sich in der Sehnenscheide des tiefen Zehenbeugers verliert.

Die **Mm. lumbricales** sind drei kleine rundliche Muskeln, welche an der volaren Fläche der Sehne des tiefen Zehenbeugers, zwischen den vier, für die grossen Zehen bestimmten Zipfeln derselben liegen und an die ersten Glieder der 3., 4. und 5. Zehe gehen.

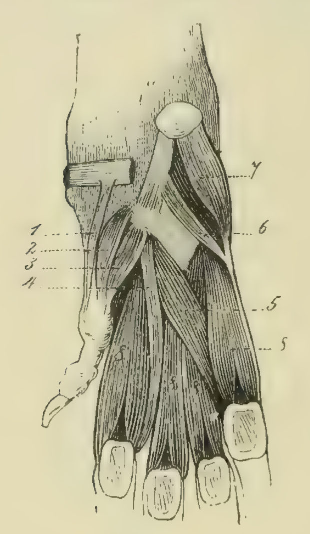
Der **M. abductor pollicis brevis et opponens pollicis**, Abzieher der 1. Zehe bezw. des Daumens (Fig. 99, 1), ist sehr klein und entspringt am Carpus an einem von der Sehnenscheide des oberflächlichen Zehenbeugers medial verlaufenden Querband, geht gerade zehenwärts und endet am distalen Theil des Mittelfusskochens und am ersten Gliede der Zehe. Der **M. flexor pollicis brevis**, Kurzer Beuger des Daumens bezw. der 1. Zehe (Fig. 99, 2), liegt zwischen dem vorigen und dem folgenden. Er entspringt medial an der volaren Fläche der Vorderfusswurzel, geht schräg zur ersten Zehe und endet am medialen Sesambeinchen derselben. Der **M. adductor pollicis**, Anzieher der 1. Zehe bezw. des Daumens (Fig. 99, 3) ist der stärkste der Daumenmuskeln: er entspringt ebenfalls am volaren Rand der Vorderfusswurzel zwischen dem vorigen und dem Zwischenknochenmuskel der 2. Zehe und geht an die laterale Fläche des 1. Zehengliedes. Der **M. adductor digiti secundi** s. **indicis**, Anzieher der 2. Zehe (Fig. 99, 4), entspringt zwischen dem Zwischenknochenmuskel der 2. und dem Anzieher der 5. Zehe und endet am ersten Glied der 2. Zehe. Der **M. adductor digiti minimi**, Anzieher der 5. Zehe (Fig. 99, 5), entspringt an der volaren Fläche der Vorderfusswurzel neben dem vorigen, läuft schräg über die Zwischenknochenmuskeln der 3. und 4. Zehe lateralwärts und geht,

---

1) Gurlt vergleicht ihn mit dem M. palmaris longus h., während Franck, der den Ellenbogenkopf des M. flexor digitor. profundus für den langen Hohlhandmuskel des Menschen hält, den langen Sohlenspanner der Fleischfresser als M. palmaris longus accessorius h. bezeichnet. Bei den ausserordentlich vielen Abweichungen, die der M. palmaris longus, der sogar oft ganz fehlt, beim Menschen macht, dürften sich derartige Differenzen in der Anschauung überhaupt nicht beseitigen lassen (Leisering).

2) Gurlt vergleicht diesen Muskel mit dem M. palmaris brevis h. Es dürfte indess der kleine Hohlhandmuskel des Menschen (der auch noch als M. palmaris cutaneus und caro quadrata manus bezeichnet wird) viel eher in der Fleischmasse, die sich in dem an der Beugeseite des Vorderfusswurzelgelenks befindlichen Ballen (Carpalballen) vorfindet, sein Analogon bei den Fleischfressern finden, als in dem kurzen Sohlenspanner. Dieser ist vielmehr als eine eigenthümliche, für Spannzwecke der Sohlenballen eingerichtete Abtheilung der Zehenbeuger zu betrachten, für den sich beim Menschen kein analoger Muskel findet (Leisering).

zwischen den Zwischenknochenmuskeln der 4. und 5. Zehe liegend, mit seiner Sehne an die mediale Fläche des ersten Gliedes der 5. Zehe.



Figur 99. Muskeln am rechten Vordermittelfuss des Hundes von der volaren Seite gesehen.
1 Abzieher. 2 kurzer Beuger. 3 Anzieher der ersten, 4 Anzieher der zweiten Zehe. 5 Anzieher, 6 Beuger, 7 Abzieher der fünften Zehe. 8 Zwischenknochenmuskeln.

Der **M. flexor digiti minimi**, Beuger der 5. Zehe (Fig. 99, 6), entspringt an dem volaren starken Band, welches das Os accessorium mit dem 3. und 4. Mittelfussknochen verbindet, geht schräg über den Zwischenknochenmuskel der 5. Zehe lateralwärts und verbindet sich mit der Sehne des folgenden. Der **M. abductor digiti minimi**, Abzieher der 5. Zehe (Fig. 99, 7), ist der beträchtlichste Muskel dieser Zehe und liegt unmittelbar unter der Haut. Er entspringt am Os accessorium und bedeckt das Band zwischen diesem und dem 5. Mittelfussknochen. Seine Sehne verbindet sich mit der des vorigen Muskels und endet hauptsächlich am lateralen Sesambein der Ph1. Eine dünne Sehne lässt sich von hier bisweilen noch bis zum 1. Zehenglied verfolgen. — Die Wirkungen der genannten Muskeln ergeben sich aus ihren Benennungen.

Die vier **Mm. interossei**, Zwischenknochenmuskeln (Fig. 99, 8), liegen an der volaren Fläche der Mittelfussknochen der 2.—4. Zehe. Sie sind verhältnissmässig stark und ganz fleischig. Sie entspringen an der Mittelfussreihe der Vorderfusswurzelknochen und an den proximalen Enden der Mittelfussknochen und theilen sich zehenwärts in einen lateralen und medialen Schenkel, von denen jeder seine eigene Sehne bildet, die sich an das betreffende Sesambein heftet und sich überdem noch mit den entsprechenden Strecksehnen der Zehen verbindet.

3. Muskeln des Stammes.

Von den Muskeln, welche am Stamm entspringen, dient eine Anzahl zur Bewegung der Schultergliedmassen. Diese sind bereits S. 222 beschrieben worden. Die übrigen hierher gehörigen Muskeln sind theils zur Bewegung der Knochen der Wirbelsäule und des Brustkastens bestimmt, theils bewegen sie den Kopf als Ganzes, oder sie tragen zur Bildung der Brust- und Bauchhöhle bei. Die zu beiden Seiten der Wirbelsäule und an den Seitenflächen des Halses liegenden Muskeln sind im Allgemeinen als Streckmuskeln der Wirbelsäule und des Kopfes aufzufassen, lassen sich indess ihrer Lage nach nicht genau in Muskeln des Halses (Nackens) und des Rückens abgrenzen, da manche von ihnen sich über beide Gegenden ausdehnen und schichtweise ineinander greifen. Die Muskeln, welche ventral von den Querfortsätzen der Halswirbel liegen, sind Beugemuskeln des Halses und Kopfes. Die ventral von den letzten Brust- und den Lendenwirbeln liegenden Lendenmuskeln werden bei den Muskeln der Beckengliedmassen betrachtet werden, da sie wesentlich zur Bewegung derselben bestimmt sind.

Die Fascien des eigentlichen Rumpfes.[1])

(Ueber die Halsfascien s. S. 220.) Auch am eigentlichen Rumpfe unterscheiden wir eine oberflächliche und eine tiefe Fascie.

1. Die **Fascia superficialis trunci** enthält den gewaltigen Bauchhautmuskel eingelagert; am Rücken verschmilzt sie theils mit der Fascia lumbo-dorsalis, theils befestigt sie sich an den freien Enden der Dornfortsätze der Rücken- und Lendenwirbel, theils geht sie in die der anderen Seite über. Halswärts verschmilzt sie mit der Fascia superficialis der Schultergliedmasse und des Halses, beckenwärts mit der des Beckens; durch ihren Uebertritt auf den Oberschenkel bildet sie ausserdem die Grundlage der zweiblättrigen Kniefalte; an der ventralen Bauchwand endlich giebt sie die Fascia superficialis penis ab und verschmilzt im Uebrigen mit der Linea alba (Einseitigbleiben der Emphyseme!) und dem Perimysium der Brustmuskeln.

2. Die **Fascia profunda trunci** (tiefe Rumpffascie) zerfällt in die Fascien des Rückens, *Fascia lumbo-dorsalis*, und in die der seitlichen und ventralen Bauchwand angehörige gelbe Bauchhaut (s. diese S. 279).

Die Grundlage der **Fascia lumbo-dorsalis** (Rücken-Lendenbinde) wird von der Ursprungsaponeurose des M. latissimus dorsi gebildet; in der Gegend des siebenten Rückenwirbels setzt sich dieselbe auf die Oberfläche des M. rhomboideus inf. und des Schulterblattknorpels fort und verschmilzt schliesslich mit dem tiefen Blatte der oberflächlichen Halsfascie, — Von der Ursprungsfascie des M. latissimus dorsi löst sich ausserdem eine ziemlich starke, silberglänzende Fascie los, welche dem M. longissimus dorsi direkt aufliegt, mit der Ursprungsaponeurose der Mm. serrati posteriores verschmilzt, zwischen dem M. longissimus dorsi und ileocostalis an die Rippen tritt und sich schulterwärts unter den M. rhomboideus fortsetzt und hier mit der Ursprungsaponeurose des M. splenius und des M. complexus verschmilzt. Die letztere entspringt vom Dornfortsatz des fünften und vierten Rückenwirbels, steht über dem Dornfortsatz des dritten Rückenwirbels mit der der anderen Seite in Verbindung, senkt sich, vom M. serratus anterior bedeckt, zwischen M. ileo-costalis und longissimus dorsi, mit deren Endsehnen sie verschmilzt, ein und befestigt sich an der achten bis dritten Rippe. Von ihr geht ein plattenartiger Fortsatz (Inneres Widerrist-Schulterblattband nach Günther) an die Unterfläche der Schulter, welcher wesentlich zur Befestigung der Schultergliedmasse an den Rumpf beiträgt.

Als tiefes Blatt der Fascia lumbo-dorsalis (Darmbein-Lendenband nach Günther) endlich wird eine etwa drei Finger breite, starke Aponeurose bezeichnet, welche an den Enden der Querfortsätze der Lendenwirbel entspringt und sich von der letzten Rippe bis zum Kreuzbeinflügel und dem lateralen Darmbeinwinkel hinzieht; sie verschmilzt mit der Fascia lumbo-dorsalis und der Fascia iliaca, sowie mit den Ursprungssehnen des M. transversus abdom. und M. obliquus abdom. int.

I. Muskeln am Rücken und an den Seitenflächen des Halses.

Die oberflächlichen Lagen der am Rücken und den Seitenflächen des Halses (und zwar nur der dorsal von der Wirbelsäule gelegenen Nackengegend des Halses) gelegenen Muskeln werden, wie schon erwähnt, von den S. 222 besprochenen Stammgliedmassenmuskeln gebildet, und zwar liegen in I. Schicht: Am Halse der M. trapezius sup. und event. noch ein Randtheil des M. sterno-cleido-mastoideus (s. S. 224) und am Rücken der M. trapezius inf. und latissimus dorsi (s. S. 227). In II. Schicht folgen: Am Halse der M. rhomboideus sup. und der Halstheil des M. serratus anterior (s. S. 228, 230), am Rücken der M. rhomboideus inf. und das Ende vom übrigen Abschnitt des M. serratus anterior. — Auf diese Muskeln folgt am Halse der M. splenius und am Rücken der M. serratus posterior.

Der **M. splenius** füllt als platter Muskel den Raum zwischen Schulter, Nackenbandstrang (bezw. dorsaler Medianlinie bei den Fleischfressern), Halswirbelsäule und Occiput aus; er entspringt in der Gegend des Widerristes theils aus der Fascie, theils vom Nackenbande,

---

1) Ich folge hier den Darstellungen Eichbaum's: Die Fascien des Pferdes. Archiv f. wissenschaftl. u. prakt. Thierheilk. 15. Bd.

theils von den Rückenwirbeln: er endet 1. als **M. splenius capitis** beim Menschen und allen Thieren am Occiput mit einer breiten Sehne, welche jedoch beim Schweine je eine besondere Zacke für die Linea nuchalis sup. occipit. und den Proc. mastoideus oss. temp. bildet, also zweizackig ist: 2. als **M. splenius cervicis** beim Menschen und dem Rinde am Querfortsatz des ersten bis dritten Halswirbels, beim Schweine mit einer Zacke an der Ala atlantis, beim Pferde an den Querfortsätzen des dritten bis fünften Halswirbels; bei den Fleischfressern fehlt der M. splenius cervicis ganz.

Der **M. serratus posterior** stellt eine dünne Fleischplatte dar, welche direkt den M. sacro-spinalis (s. unten) deckt und sich lateral von ihm mit Zacken an den Rippen (mit Ausnahme der ersten bei Mensch und Hund oder der ersten bis vierten (fünften) bei Pferd, Schwein und Rind) befestigt: er entspringt durch eine grosse, ausgedehnte, mit der Fascia lumbo-dorsalis verschmelzende Sehnenplatte an den Dornfortsätzen der Rücken- und Lendenwirbel. — Die Fasern der halswärts gelegenen Zacken verlaufen kaudo-ventral (M. serratus posterior sup.), die der beckenwärts gelegenen hingegen oro-ventral (M. serratus posterior inferior). Beim Menschen, dem Hunde, dem Schweine und den Wiederkäuern stossen beide Portionen nicht direkt aneinander, sondern zwischen beiden bleiben eine bis mehrere Rippen frei von Zacken.

Auf den M. splenius und serratus posterior folgt eine gewaltige Muskelmasse, die dorsal und seitlich der Wirbelsäule und den proximalen Enden der Rippen anliegt, vom Kreuzbein bezw. dem Becken bis zum Hinterhaupt reicht und als M. sacro-spinalis (Henle) bezeichnet wird. — In der Lendengegend sondert sich der M. sacro-spinalis in eine laterale und mediale Portion. Die laterale Portion repräsentirt den M. ileo-costalis, der je nach seiner Lage in einen M. ileocostalis lumborum, dorsi und cervicis zerfällt. die durch accessorische Bündel von den Rippen und event. von den Halswirbeln verstärkt werden; die mediale Portion hingegen repräsentirt den M. longissimus, der sich entsprechend der verschiedenen Lage ebenfalls in drei Portionen: M. longissimus dorsi, cervicis und capitis scheiden lässt und auch durch accessorische Bündel von den Lenden-, Rücken und Halswirbeln verstärkt wird.

Medial von dem M. sacro-spinalis liegt der M. spinalis; da derselbe, wenigstens im Anfange, vollständig mit dem M. sacro-spinalis verschmolzen ist, so kann er ohne Bedenken demselben zugerechnet werden.

Der **M. ileo-costalis** liegt als schmaler Muskelstreifen längs der Rippenwinkel auf den Rippen: er setzt sich aus einzelnen Muskelbündeln zusammen, deren Fleischkörper miteinander verschmelzen. während ihre Sehnen, eine bis mehrere Rippen überspringend, gesondert theils am Hals-. theils am Beckenrande der Rippen enden. — Die Lendenportion des Muskels ist nur beim Menschen, den Wiederkäuern und den Fleischfressern deutlich nachweisbar. — Die Rückenportion ist stets gut ausgeprägt, die Halsportion endet bei den Fleischfressern am 7., beim Menschen am 4.—6., bei den Wiederkäuern und Pferden am 7., 6. und 5. Halswirbel; beim Schweine reicht sie sogar bis zur Ala atlantis (Sussdorf).

Der **M. longissimus** reicht vom Becken bis zum Kopfe, wobei er ununterbrochen Zacken an die Wirbel und Rippen abgiebt, gleichzeitig von diesen aber auch wieder Unterstützungsbündel erhält. Als **M. longissimus dorsi** liegt er medial vom M. ileo-costalis und seitlich von den Dornfortsätzen der Lenden- und Rückenwirbel auf den Querfortsätzen der ersteren und auf dem dorsalen Theile der Rippen: er reicht beim Menschen und allen Hausthieren vom Becken bis zum 7. (6.) Halswirbel. — Der **M. longissimus cervicis** stellt einen platten dreieckigen Muskel dar. der von den ersten 5—8 Brustwirbeln entspringt und an den Querfortsätzen der letzten 4—5 Halswirbel endet. Der **M. longissimus capitis** entspringt von den ersten (3—4) Brust- und den letzten (4—5) Halswirbeln und bildet beim Menschen einen einheitlichen. am Proc. mastoid. oss. temp. endenden Muskel, der an seinem Ursprunge innig mit dem M. longissimus cervicis verschmilzt: bei den Hausthieren fehlt diese innige Verbindung beider und der M. longissimus ist mehr oder weniger in zwei Muskeln gespalten, von denen der ventro-laterale (als M. longus atlantis) am Atlas und event. am Epistropheus. der dorso-mediale hingegen (als M. trachelo-mastoideus) am Proc. mastoideus endet.

Das System des **M. spinalis**. den wir, wie oben erwähnt, zweckentsprechend zum M. lon-

gissimus rechnen, wird durch Muskelbündel gebildet, die von den Dornfortsätzen entspringen und sich an solche inseriren, wobei sie aber immer mindestens einen, meist jedoch mehrere Dornfortsätze überspringen. Eine Anzahl von Bündeln vereinigt sich zu einem zur Seite der Dornfortsätze liegenden Muskelbauch, aus welchem sich allmälig wieder kopfwärts verlaufende Insertionsbündel ablösen. Beim Menschen lässt sich der Muskel deutlich in einen M. spinalis dorsi (der an den ersten Lendenwirbeln beginnt und bis zum Proc. spinosus des zweiten Rückenwirbels reicht) und in einen M. spinalis cervicis scheiden; der letztere reicht von den Dornfortsätzen der zwei ersten Brust- bis zu denen des zweiten Halswirbels herauf. — Bei den Hausthieren gehen beide Portionen so ineinander über, dass ihre Trennung gekünstelt erscheint. Bei den Hausthieren umfasst der M. spinalis ausserdem gleichzeitig den beim Menschen isolirbaren M. semispinalis dorsi et cervicis (s. unten). Der gemeinsame M. spinalis et semispinalis dorsi et cervicis reicht bei den Hausthieren von den Lenden- und den letzten fünf bis sechs Brustwirbeln, indem er in der oben beschriebenen Weise verstärkt wird, bis zum dritten Halswirbel herauf. Der im Bereiche der Lenden- und letzten Brustwirbel liegende Theil ist beim Pferde und den Fleischfressern innig mit dem M. longissimus dorsi verbunden.

Die tiefste Lage der am Halse und Rücken gelegenen (grössten Theiles von dem M. longissimus und am Halse auch vom M. splenius bedeckten) Muskulatur wird vom M. transverso-spinalis gebildet. Derselbe zerfällt im Allgemeinen in eine oberflächliche Schicht: M. semispinalis und in eine tiefe Schicht: M. multifidus. Für beide ist charakteristisch die Zusammensetzung aus schräg kopfwärts aufsteigenden Fasern bezw. Bündeln, die von den Quer- (resp. Zitzen-) Fortsätzen entspringen und sich an die Dornfortsätze inseriren, wobei sie eine grössere oder geringere Anzahl von Wirbeln überspringen. Da der M. transverso-spinalis im Allgemeinen ebenfalls vom Becken bis zum Kopfe reicht, so kann man jede seiner Schichten wieder in eine Rücken-, Hals- und Kopfportion zerlegen.

Der **M. semispinalis** lässt sich beim Menschen deutlich in einen M. semispinalis dorsi, cervicis und capitis scheiden. Der **M. semispinalis dorsi** geht von den Querfortsätzen der letzten 6—7 Brustwirbel zu den Dornfortsätzen der ersten 5—6 Brustwirbel. Der **M. semispinalis cervicis** reicht von den Querfortsätzen der ersten 5—6 Brustwirbel bis zu den Dornfortsätzen des 2.—5. (6.) Halswirbels. — Diese beiden Portionen des M. semispinalis lassen sich bei unseren Hausthieren nicht mit Sicherheit als gesonderte Muskeln nachweisen, sondern verschmelzen mit dem M. spinalis (s. oben). Der **M. semispinalis capitis** entspringt an den Querfortsätzen der 6—7 ersten Rückenwirbel und der letzten 4—6 Halswirbel und endet an der Schuppe des Hinterhauptsbeins. Beim Menschen zerfällt er durch eine Zwischensehne mehr oder weniger (manchmal vollständig) in einen medialen Theil (M. biventer cervicis) und in einen lateralen Theil (M. complexus [major]). Bei den Fleischfressern und dem Schweine ist diese Trennung ebenfalls vorhanden; der M. biventer liegt dorsal, der M. complexus ventral. Beim Pferde und den Wiederkäuern ist der Muskel einheitlich. Der M. biventer (bezw. beim Pferde und den Wiederkäuern der einheitliche Muskel) ist von 4—6 schräg oro-dorsal verlaufenden Sehnenstreifen durchsetzt.

Der **M. multifidus** erstreckt sich beim Menschen und bei allen Hausthieren vom Kreuzbein bis zum zweiten Halswirbel und liegt direkt den Dornfortsätzen, bezw. den Neuralbögen auf. Die einzelnen Bündel entspringen von den Gelenk- bezw. Mamillarfortsätzen (an den Rückenwirbeln auch von den Querfortsätzen) der einzelnen Wirbel und gehen entweder von Wirbel zu Wirbel oder überspringen einige derselben. Der Muskel zerfällt in einen M. multifidus dorsi (in der Lenden- und Rückengegend) und in einen M. multifidus cervicis (in der Halsgegend).

Ausser den angeführten Muskeln kommen am Rücken und Halse, in der Tiefe gelegen, noch kleine unbedeutende, sog. **kurze Rückenmuskeln** vor, die als **Mm. interspinales** zwischen je zwei Dornfortsätzen und als **Mm. intertransversarii** entweder zwischen einzelnen Querfortsätzen (Mm. intertransversarii recti) oder zwischen Gelenk- und Querfortsätzen (Mm. intertransversarii obliqui) sich ausspannen.

Innervation und Blutgefässversorgung. Die am Halse und Rücken gelegenen Muskeln exkl. der Stammgliedmassenmuskeln werden von den Dorsalästen der Hals-, Rücken- und Lendennerven innervirt und von der A. occipitalis, vertebralis, profunda cervicis und intercostalis anterior, ferner von den Aa. intercostales und lumbales mit arteriellem Blute versorgt.

An die beschriebenen Stammmuskeln reiht sich kopfwärts eine Gruppe kleiner

Muskeln an, die theils als Mm. intertransversarii und interspinosi, theils als Strecker des Atlanto-Occipitalgelenkes aufzufassen sind. Sie sind beim Menschen und allen Hausthieren fast in der gleichen Entwickelung vorhanden.

Der **M. obliquus capitis superior** füllt den Raum zwischen Occiput und Atlas aus; er entspringt am Flügel des letzteren und endet bei den Hausthieren an der Linea nuchalis sup., beim Menschen auch noch an der Linea nuchalis inferior des Hinterhauptsbeins. Bei den Wiederkäuern verschmilzt der Muskel theilweise mit dem folgenden.

Der **M. obliquus capitis inferior** ist ein ziemlich kräftiger, platter Muskel, der dorsal auf den beiden ersten Halswirbeln liegt, am Kamme (Dorn) des Epistropheus entspringt und am Flügel des Atlas endet.

Der **M. rectus capitis posterior major** und **minor** liegen dicht neben dem Nackenbande und entspringen, der erstere vom Kamme des Epistropheus, der letztere vom Tuberculum posterius des Atlas; beide enden am Occiput. Der erstere ist bei den Hausthieren mehr oder weniger zweibäuchig bezw. doppelt.

Innervation und Blutgefässversorgung. Die erwähnten Muskeln werden von den dorsalen Aesten des ersten und zweiten Halsnerven innervirt und von Zweigen der A. vertebralis und cervicalis profunda mit arteriellem Blute versorgt.

A. Muskeln beim Pferde.

Muskel		
M. serratus posterior sup. et inf.	U.	Aus der an den Dorsalfortsätzen der Rücken- und Lendenwirbel entspringenden Fascia lumbo-dorsalis.
	A.	M. serrat. post. sup.: 5.—11. Rippe, M. serrat. post. inf.: 11.—18. Rippe.
M. ileo-costalis.	U.	Querfortsätze der Lendenwirbel, Rippen.
	A.	Die lateralen Sehnen gehen an den Beckenrand, die medialen an den Halsrand der Rippen.
M. longissimus dorsi.	U.	Dornforts. des Kreuzbeins, der Lenden- und letzten Rückenwirbel, Darmbeinwinkel, Crista ossis ilei.
	A.	Mit medialen Zacken an den Gelenk- und Zitzenforts. der Lendenw. und den Querforts. d. Rückenw. und mit lateralen Zacken an den Querforts. d. Lendenw., den proximalen Rippenenden und dem Querforts. des 7. Halsw.
M. longissim. (transversal.) **cervicis.**	U.	Querfortsätze der ersten 6—7 Rückenw.
	A.	„ der 4 letzten Halsw.
M. spinalis et semispinalis dorsi et cervicis.	U.	Freies Ende d. Dornforts. der Lenden- und letzten 5—6 Rückenwirbel.
	A.	Beckenränder der Dornforts. der ersten 6—7 Rückenw. und rudimentäre Dornforts. der 4 letzten Halsw.
M. splenius.	U.	Fascia lumbo-dorsalis in der Gegend der ersten Rückenw., Nackenbandstrang.
	A.	Querfortsätze des 5., 4. und 3. Halsw., Linea nuch. sup. des Hinterhauptsb.
M. longissim. capitis.	U.	Querforts. d. 2 ersten Rückenw., Gelenkforts. des 7.—3. Halsw.
	A.	M. trachelo-mastoideus: Warzenforts. d. Schläfenbeins. M. longus atlantis: Ala atlantis.
M. multifidus dorsi.	U.	Seitenränder d. Kreuzb., Gelenkforts. d. Lendenw., Querforts. d. Rückenw.
	A.	Dornfortsätze der Lenden- und Rückenw.
M. semispinalis capitis (M. complexus).	U.	Fascia lumbo-dorsalis in der Gegend der ersten 6 Rückenw., Gelenkforts. der letzten 5 Halsw.
	A.	Schuppe des Hinterhauptsbeins.
M. multifidus cervicis.	U.	Querforts. des 1. Rückenw., Gelenkforts. der 4 letzten Halsw.
	A.	Rudimentäre Dornforts. der Halsw. bis zum 2.
M. obliquus cap. sup.	U.	Kopfrand vom Atlasflügel und Flügelgrube.
	A.	Linea nuch. sup. und Proc. styloideus des Occiput.
M. obliquus cap. inf.	U.	Kamm und aborale Gelenkforts. d. Epistropheus.
	A.	Kopfrand des Atlasflügels.
M. rectus cap. post. major.	U.	Kamm des 2. Halsw.
	A.	Hinterhauptsschuppe (zum Theil gemeinschaftlich mit dem M. complexus).

M. rectus cap. post. minor.	U. Arcus posterior des Atlas. A. Hinterhauptsschuppe.
Mm. intertransvers. u. interspinosi.	Sie füllen die Räume zwischen den verschiedenen Wirbelforts. aus.

a) Die Mm. serrati posteriores.

Der **M. serratus posterior** *superior* (Fig. 84 u. 100, v. Gz.) *et inferior* (Fig. 100, h. Gz.), Dorsaler gezahnter Muskel, ist ein platter Muskel, der an der Rückenseite des Thorax liegt und die Rückenstrecker direkt bedeckt. Er entspringt mit einer gewaltigen Sehnenausbreitung, die mit der Fascia lumbo-dorsalis und den Aponeurosen des M. serratus anterior, latissimus dorsi und des Bauchhautmuskels verschmilzt, an den Dornfortsätzen der Rücken- und Lendenwirbel. Die aus der Sehnenausbreitung hervorgehende Muskelplatte endet mit einzelnen Fleischzacken an der 5. bis 18. Rippe, und zwar inseriren sich die nasalen sieben Zacken, deren Fasern schräg kaudo-ventral verlaufen, am Halsrande der 5.(6.)—11.(12.) Rippe (M. serratus posterior superior), während die kaudalen Zacken einen schräg oro-ventral gerichteten Faserverlauf zeigen und am Beckenrande der 11. (12.)—18. Rippe enden (M. serratus posterior inferior). Die letzteren Zacken sind deutlicher als die ersteren. Die Insertion aller Zacken liegt am lateralen Rande des M. ileocostalis.

Wirkungen. Beide sind Respirationsmuskeln; der M. serrat. post. sup. betheiligt sich vorwaltend bei der Inspiration, der M. serrat. post. inf. bei der Exspiration.

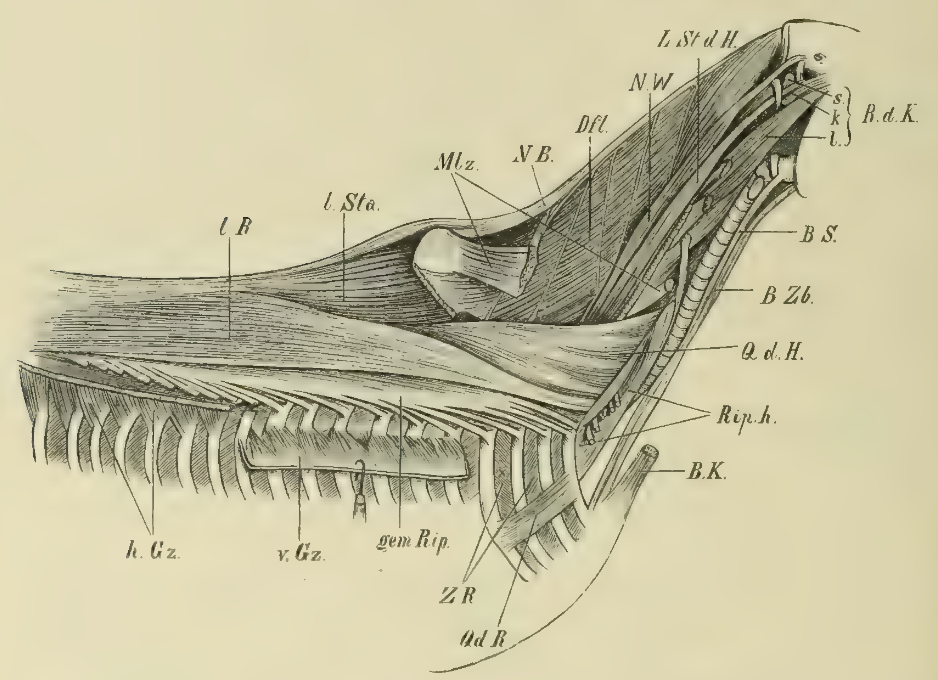
b) Oberflächliche Streckmuskeln.

Der **M. ileo-costalis**, Gemeinschaftlicher Rippenmuskel (Fig. 100, gem. Rip.), ist ein langer, aus vielen Sehnenzipfeln und verhältnissmässig wenig Fleischfasern bestehender schmaler Muskel, der am lateralen Rande des M. longissimus dorsi auf den Rippen liegt und von den Mm. serrati posteriores bedeckt ist. Er entspringt von den Querfortsätzen der Lendenwirbel (öfter selbst vom Darmbein) und den Rippen, reicht bis zu den letzten Halswirbeln und besteht aus einzelnen Muskelbündeln, die je in eine feine Sehne ausgehen, während die Fleischkörper mehr oder weniger miteinander verschmelzen. Die Sehnen der oberflächlich und mehr ventrolateral gelegenen Bündel sind halswärts und ein wenig ventral gerichtet, überspringen je drei bis vier Rippen und enden ventro-lateral vom Angulus costae am Beckenrande der betreffenden (1.—15.) Rippe, und die am weitesten halswärts gelegenen am Querfortsatze des 7. (6.) Halswirbels. Die Sehnen der tiefer und mehr dorsal gelegenen Bündel hingegen sind dünner, aber breiter und beckenwärts gerichtet; sie überspringen nur eine bis zwei Rippen und enden am Halsrande der entsprechenden (4.—18.) Rippe.

Je nach der Lage kann man den M. ileo-costalis natürlich in einen M. ileo-costalis lumborum und M. ileo-costalis dorsi scheiden. — Zu ihnen gesellt sich noch ein M. ileo-costalis cervicis, der, nicht selten mit dem M. scalenus minimus vereinigt, vom Querfortsatz des ersten Rückenwirbels bis zu dem des 5. (4.) Halswirbels reicht und von den Querfortsätzen des 6.—7. Halswirbels Verstärkungsbündel erhält.

Der eigentliche **M. longissimus dorsi**, Langer Rückenmuskel (Fig. 100, l. R.), liegt seitlich von den Proc. spinosi der Lenden- und Rückenwirbel und reicht vom Becken bis zu den letzten Halswirbeln, ist daher der längste Muskel am ganzen Thier. In seinem kaudalen Theil ist er so breit, stark und fleischig, dass er den

Raum zwischen den Quer- und Dornfortsätzen der Lendenwirbel nicht allein ausfüllt, sondern die Querfortsätze noch überragt. Halswärts nimmt er bedeutend an Stärke ab und bildet schliesslich nur noch einige dünne Sehnen. Der Muskel entspringt an den Dornfortsätzen des Kreuzbeins, an den beiden Darmbeinwinkeln, ferner an der Unterfläche und dem oralen Rande der Darmbeinschaufel; im weiteren Verlaufe erhält er Verstärkungsbündel von den Proc. spinosi der Lenden- und letzten Brust-



Figur 100. Rechte Rumpfmuskeln des Pferdes — oberflächliche Schicht.
k.B.d.K. M. rectus capit. anterior minor. s.B.d.K. M. rectus capitis lateralis. l.B.d.K. M. longus capitis (M. rectus capit. anterior major). B.K. Ursprungsende des M. sterno-mastoid. B.S. M. sterno-thyreoideus. B.Zb. M. sterno-hyoideus. Dfl. M. complexus major. h.Gz. M. serratus posterior inf. (abgeschnitten). v.Gz. M. serratus posterior sup. (zurückgeschlagen). L.St.d.H. M. longus atlantis. Mlz. M. splenius. N.B. Nackenbandstrang. N.W. M. trachelomastoideus. Q.d.R. M. transversus costarum. l.R. M. longissimus dorsi. gem.Rip. M. ileocostalis. Riph. M. scalenus. l.Sta. M. spinalis et semispinalis dorsi et cervicis. Z.R. Mm. intercostales. x M. intercostalis internus. Q.d.H. M. longissimus cervicis.

wirbel. Aus dem tieferen Theil der Fleischmasse des Muskels sondern sich eine grössere Anzahl Zacken, bezw. Sehnen ab, die in nasaler Richtung theils (als mediale Zacken) zu den Gelenk- und Zitzenfortsätzen der Lendenwirbel und den Querfortsätzen der Rückenwirbel ziehen, theils (als laterale Zacken) an die Querfortsätze der Lendenwirbel, die proximalen Enden der Rippen und mit den am weitesten nasal gelegenen noch an den Querfortsatz des 7. (und event. 6.) Halswirbels treten. — Die Oberfläche des Muskels ist von einer glänzenden Sehnenhaut überzogen, die nahe dem Becken stark ist, halswärts aber immer dünner wird. Oral vom Darmbein besitzt die Oberfläche des Muskels eine tiefe, dreieckige Grube, worin ein Theil des M. glutaeus gelagert ist.

Der **M. longissimus** *(transversalis)* **cervicis**, Kurzer Stachelmuskel des

Halses (Fig. 100, Q.d.H.), liegt, bedeckt vom vorigen und von dem Halstheil des M. serratus anterior, in dem Winkel, den die Hals- und die Brustwirbelsäule bilden. Er entspringt an den Querfortsätzen der sechs bis sieben ersten Rückenwirbel und auf der Ursprungssehne des M. complexus und inserirt sich mit einzelnen an seiner Oberfläche verlaufenden Sehnenstreifen, an denen er leicht kenntlich ist, an den Querfortsätzen der vier letzten Halswirbel.

Der **M. spinalis dorsi et cervicis**, Dornmuskel, Langer Stachelmuskel (Fig. 100 u. 101, l.Sta.) (vertritt den M. spinalis und M. semispinalis dorsi und in unvollkommener Weise auch den M. spinalis und M. semispinalis cervicis h.), ist wie der vorige als eine Fortsetzung und Ergänzung des langen Rückenmuskels anzusehen. Er wird in seinem nasalen Theil vom M. complexus und M. multifid. cervicis, weiter beckenwärts von der Ursprungsaponeurose der Mm. serrati posteriores bedeckt und bedeckt seinerseits den M. multifid. spinae und das Nackenband, bezw. stösst beim Fehlen des letzteren an den der anderen Seite. Er entspringt an den Enden der Proc. spinosi der Lenden- und der letzten 5 (6) Rückenwirbel mit starken, bei Pferden schwer (bei den übrigen Thieren mehr oder weniger leicht) von einander trennbaren Sehnen, welche mit der Aponeurose des langen Rückenmuskels völlig verschmelzen. In der Gegend des 12. (13.) Rückenwirbels wird der Muskel fleischig, nimmt halswärts an Breite zu und bildet einen stark sehnigen Falz, welcher den langen Rückenmuskel von oben her umfasst. Der lange Muskel inserirt sich an dem Beckenrande der Dornfortsätze der ersten 6—7 Rückenwirbel und geht, nachdem er sich durch neue, an den Dornfortsätzen der ersten beiden Rückenwirbel entspringende Fleischfasern verstärkt hat, an die die Dornfortsätze vertretenden rauhen Kämme der letzten 4—5 Halswirbel.

Der **M. splenius**, Riemenförmiger Muskel (Fig. 84 u. 100, Mlz.), bildet nach Entfernung des Hautmuskels und der Stammgliedmassenmuskeln die oberflächlichste Schicht in der Nackengegend des Halses. Er ist ein flacher, dreieckiger Muskel von grossem Umfang, welcher an der starken Sehnenausbreitung des M. serratus anterior et posterior in der Gegend des Widerristes mit einer breiten starken Sehne und an dem strangförmigen Theil des Nackenbandes mit dünnen, platten Sehnen entspringt; seine Fasern gehen schräg nach vorn und oben und heften sich (als M. splenius cervicis) theils an die Querfortsätze des 5., 4. und 3. Halswirbels an, theils verschmelzen sie mit dem durch den M. splenius bedeckten M. longus atlantis und trachelo-mast. Der übrige Theil des Muskels endet (als M. splenius capitis) mit einer dünnen Sehnenausbreitung, die mit der Sehne des M. trachelo-mastoideus und des M. sterno-cleido-mast. zusammenfliesst, an der Linea nuchalis sup. des Occiput und am Proc. mastoid. des Felsenbeins.

Der **M. longissimus capitis** (s. S. 264) besteht aus zwei Muskeln: dem M. trachelo-mastoideus, Nackenwarzenmuskel (Fig. 84 u. 100, N.W.) und dem M. longus atlantis, Langer Strecker des Halses (Fig. 84 u. 100, l.St.d.H.)[1]). Beide liegen zwischen dem M. splenius und dem M. complexus major nahe der Seite der Halswirbelsäule, bezw. an derselben und reichen von den ersten Rückenwirbeln bis zu dem Atlas und dem Occiput. Der M. trachelo-mastoideus liegt zum Theil medial

1) Sussdorf betrachtet den M. longus atlantis als einfache Zacke des M. longissimus capitis.

vom M. longus atlantis, zum Theil überragt er denselben dorsalwärts. Beide Muskeln entspringen gemeinschaftlich an den Querfortsätzen der beiden ersten Rückenwirbel und erhalten, indem sie als lange, schmale Muskelkörper kopfwärts verlaufen, von den Gelenkfortsätzen des 7.—3. Halswirbels entspringende Verstärkungsbündel; sie verschmelzen dann mit dem sie bedeckenden M. splenius. Der M. trachelomastoideus endigt mit einer platten, ziemlich starken und deutlich markirten Sehne, welche mit der Endaponeurose des M. splenius verschmolzen ist, am Proc. mastoid. des Schläfenbeins. Der M. longus atlantis bildet dagegen eine starke platte Sehne, die sich am Flügelrande des Atlas befestigt. Diese Sehne dient einer Zacke des gemeinschaftlichen Muskels des Kopfes, Halses und Armbeins zum Ursprung.

Wirkungen. Der M. ileo-costalis betheiligt sich beim Pferd zwar nicht unmittelbar an der Streckung der Wirbelsäule, entfaltet aber bei der Wirkung der übrigen Streckmuskeln insofern seine Thätigkeit, als er durch gleichzeitige Wirkung auf die vorderen und hinteren Rippenränder die Rippen feststellt. Im Uebrigen ist er Respirationsmuskel und kann als Inspirator und Exspirator fungiren.

Der M. longissimus dorsi ist der mächtigste Streckmuskel der Wirbelsäule und dehnt seine Wirkung nicht allein auf die ganze Lenden- und Rückenwirbelsäule aus, sondern erstreckt dieselbe mittelst seiner Verbindungen mit dem M. longissimus cervicis und M. spinalis et semispinalis dorsi et cervicis auch bis zur Mitte der Halswirbelsäule: dieselbe äussert sich an den Halswirbeln um so kräftiger, als hier gleichzeitig auf die Dorn- und Querfortätze durch die letztgenannten Muskeln eingewirkt wird. Dadurch, dass er die Last der vorderen Körperhälfte auf das Hintertheil verlegt und vom Boden hebt und im Verein mit den übrigen Streckern die Wirbelsäule feststellt, unterstützt er die den Körper vorwärts bewegende Thätigkeit der Hinterschenkelmuskeln, wie dies am auffälligsten bei erhabenen Gangarten, im fliegenden Trab unter dem Reiter und im schweren Zuge hervortritt. Als höchster Grad der Thätigkeit dieser Muskeln ist das Steigen und Ausschlagen bei dem belasteten Thier zu betrachten; bei ersterem ist das Hintertheil, bei dem gleichzeitigen Ausschlagen mit beiden Hinterfüssen das Vordertheil der fixe Punkt. Allein wirkend ist der lange Rückenmukel beim Recken und Strecken der Thiere thätig (Günther) und kann ausserdem noch als Exspirator fungiren. Der M. longissimus cervicis und der M. spinalis et semispinalis dorsi et cervicis unterstützen bei alleiniger Wirkung die übrigen Strecker des Halses. Einseitig wirkend krümmt diese Muskelgruppe die Wirbelsäule seitwärts.

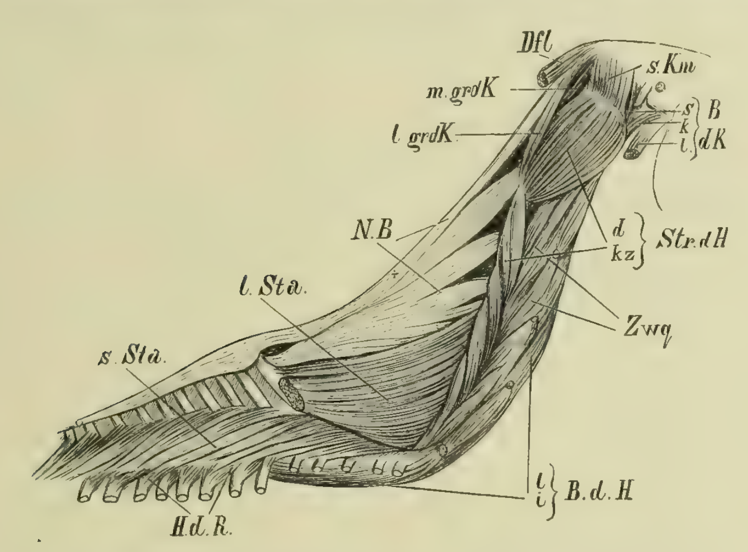
Der M. splenius ist hinsichtlich seiner Wirkungsweise auf Hals und Kopf die Wiederholung des langen Rückenmuskels am Halse. Er wirkt theils als unmittelbarer Strecker des Halses und Kopfes durch seine Ansätze, theils aber mit Hülfe des mit ihm verschmolzenen M. trachelo-mastoideus auf den Kopf und mit dem M. longus atlantis auf den Hals; Kopf und Hals werden durch diese Muskeln aufgerichtet. Bei einseitiger Wirkung biegen diese Muskeln Kopf und Hals seitlich ab, bei alleiniger und einseitiger Wirkung kann der M. long. atlantis den ersten Halswirbel drehen helfen.

c) Tiefe Streckmuskeln.

Der **M. multifidus dorsi**, Vielgetheilter Rückenmuskel, Schiefer Stachelmuskel (Fig. 101, s.Sta.) besteht aus einer grossen Anzahl von flachen, sehnigfleischigen Muskelkörpern, die sich unmittelbar an die Seitenflächen der Dornfortsätze der Wirbel legen, im Allgemeinen schräg naso-dorsal verlaufen und dabei einige (2—6) Dornfortsätze überspringen. Sie entspringen an den Seitenrändern des Kreuzbeins (und an den Schweifmuskeln), an den Gelenk- und Zitzenfortsätzen der Lendenwirbel und der letzten 2—3 Rückenwirbel und an den Querfortsätzen der übrigen Rückenwirbel: sie inseriren sich an den freien Enden der Proc. spinosi der Lenden- und der letzten Rückenwirbel. In der Gegend des 10.—11. Rückenwirbels fangen sie an mehr wagerecht zu liegen und inseriren sich gradatim immer weiter von der Spitze entfernt an den Flächen der Dornfortsätze. Die vordersten endigen an den Dornfortsätzen des 7. (6.) Halswirbels. (Das sogenannte Kreuzbein- oder Seiten-

kreuzband bildet die sehnig gewordene und nur wenig Muskelfasern enthaltende Abtheilung der schiefen Stachelmuskeln in der Kreuzgegend.

Der **M. semispinalis capitis**, *M. complexus major*, Durchflochtener Muskel (Fig. 100 u. 101, Dfl.), ist im Wesentlichen vom M. splenius bedeckt, dessen Form und Ausdehnung er ungefähr besitzt, nur dass er bedeutend stärker ist. Er selbst bedeckt ausser Theilen des M. multifidus und spinalis cervicis und des M. obliquus capitis inf. die Nackenbandplatte. Er entspringt gemeinschaftlich mit dem M. splenius an der Sehnenausbreitung des M. serratus anterior und posterior und mit 6 bis



Figur 101. Rechte Rumpfmuskeln des Pferdes — tiefe Schicht.
i und l B.d.H. M. longus colli. k B.d.K. M. rectus capitis anterior minor. l B.d.K. M. longus capitis. s B.d.K. M. rectus capitis lateralis. Dfl. M. complexus. H.d.R. Mm. levatores costarum. l grd.K. M. rectus capitis post. major. m grd.K. Dessen tiefere Portion. s.Km. M. obliquus cap. sup. N.B. Nackenband. + Dessen strangförmiger Theil. l.Sta. M. spinalis et semispinalis dorsi et cervicis. s.Sta. M. multifidus dorsi. d.Str.d.H. M. obliquus capitis inf. kz.Str.d.H. M. multifidus cervicis. Zwq. Mm. intertransversales.

7 platten Sehnen an den Querfortsätzen der 6—7 ersten Rückenwirbel, theils entsteht er sehnig an den Gelenkfortsätzen der 5 (6) letzten Halswirbel. Er endigt mit einer sehr starken Sehne, an welcher sich der grosse gerade Kopfmuskel inserirt, an der Schuppe des Hinterhauptsbeins, dicht neben dem Nackenbande. Der Muskel ist in charakteristischer Weise von 4—5 Sehnenstreifen durchsetzt, zwischen denen die Muskelfasern fast horizontal verlaufen.

Der **M. multifidus cervicis**, Vielgetheilter Halsmuskel (Fig. 101, kz. Str. d. H.), besteht aus 4—5 starken Muskelportionen, welche vom Querfortsatz des 1. Rückenwirbels und den Gelenkfortsätzen der 4 (5) letzten Halswirbel entspringen, schräg kopfwärts und medial verlaufen und, einen Wirbel überspringend, sich an den Kämmen in der Mitte der Bogen (d. h. den rudimentären Dornfortsätzen) der Halswirbel bis zum zweiten hinauf inseriren. Die aboralen Muskelportionen sind durch den M. spinalis cervicis vom Nackenband getrennt; die oralen bedecken jedoch den breiten Anfangstheil desselben unmittelbar.

Wirkungen. Diese Muskeln haben wegen ihrer verhältnissmässigen Kürze und wegen

ihrer Anordung nicht so ausgiebige und weitgreifende Streckwirkungen wie die Muskeln der vorigen Gruppe. Ihre Wirkung beschränkt sich vielmehr auf kürzere Strecken; sie sind daher auch mehr als Feststeller der Wirbelsäule aufzufassen, bei deren Wirkung die Wirbel aneinander gezogen werden, wenn die vorige Gruppe thätig ist. Dies gilt besonders von dem M. multifidus dorsi und cervicis; letzterer wird zum kräftigen Aufrichter des Halses. Bei dem M. complexus, so abweichend er auch von den vorigen erscheint, ist mittelst der ihn durchziehenden Sehnenstreifen das Princip der Kurzfaserigkeit ebenfalls durchgeführt. Eine Muskelabtheilung wird gleichsam an die andere gezogen und festgestellt. Wie die Mm. multifidi bei der Wirkung der übrigen Streckmuskeln die einzelnen Wirbel zu fixiren haben, so fixirt der M. complexus durch seine Gesammtwirkung den Kopf und stellt gleichzeitig die Widerristpartie fest, von wo aus der M. splenius zu wirken hat. Der M. complexus ist daher der bei Weitem kräftigste Aufrichter und Feststeller des Kopfes und auf eine andauernde Thätigkeit berechnet; nur sein oraler, aus längeren Fasern bestehender Theil betheiligt sich mehr an den momentanen und ausgiebigeren Streckbewegungen des Kopfes.

d) Dorsale Wirbel-Hinterhauptsmuskeln, Zwischendorn- und Zwischenquermuskeln.

M. obliquus capitis superior, Oberer schiefer Kopfmuskel (Fig. 101, s. Km.). Dieser kurze, aber kräftige viereckige Muskel liegt, bedeckt von der Sehne des M. splenius und sterno-cleido-mastoid., zwischen Atlas und Occiput. Er entspringt am oralen Flügelrand und in der Flügelgrube des Atlas, bedeckt u. A. das betreffende Seitenband und einen Theil des Kapselbandes des Kopfgelenkes und inserirt sich an der Linea nuchalis sup. des Occiput und an der Basis des Proc. jugularis occipit.

Der **M. obliquus capitis inferior**, Unterer schiefer Kopfmuskel, Dicker Strecker des Halses (Fig. 101, d.Str.d.H.), stellt einen sehr starken, länglich-viereckigen Fleischkörper dar, der auf den ersten beiden Halswirbeln liegt. Er entspringt am ganzen Kamm des Epistropheus und an dessen aboralen Gelenkfortsätzen, geht schräg oro-lateral, bedeckt das zwischen Atlas und Epistropheus befindliche Drehgelenk, an dessen Kapselband er innig adhärirt, und inserirt sich am ganzen oralen Rand des Atlasflügels.

Der **M. rectus capitis posterior major**, Grosser gerader Kopfmuskel (Fig. 101, l.grd.K.), ist ein schlaffer, platter, aus groben Bündeln bestehender Muskel, welcher am Kamm des 2. Halswirbels und dessen Aesten entspringt und sich mit der Sehne des M. complexus major, von dem er bedeckt ist, verbindet und am Occiput endet.

Von ihm lässt sich in der Regel die tiefere Partie als eigener Muskel (Mittlerer gerader Kopfmuskel der Autoren) (Fig. 100, m grd K) darstellen. Derselbe entspringt am oralen Theil des Kammes des zweiten Halswirbels, geht oro-lateralwärts und endet, bedeckt vom M. obliquus capitis sup., an der Hinterhauptsschuppe.

Der **M. rectus capitis posterior minor**, Kleiner gerader Kopfmuskel, ist vom vorigen und dem M. obliquus capitis sup. bedeckt. Er entspringt am Arcus posterior des Atlas, bedeckt das Kapselband, ist mit dem letzteren innig verbunden und endet zur Seite des Nackenbandes mit dem vorigen. (Oft findet man diesen Muskel verkümmert oder geschwunden, mitunter besteht er aus zwei Portionen.)

Die **Mm. interspinales cervicis, dorsi et lumborum**, Zwischendornmuskeln, füllen die Räume zwischen den Dornfortsätzen der Wirbel aus und sind beim Pferd sehnig und ohne Muskelfasern.

Die **Mm. intertransversales cervicis, dorsi et lumborum h.**, Zwischenquermuskeln (Fig. 100, Zwq.), kommen nur an den Halswirbeln in Betracht und bilden hier ansehnliche Muskelportionen, welche die Räume zwischen den Querfortsätzen selbst und zwischen diesen und den Gelenkfortsätzen vom 2.—7. Halswirbel aus-

füllen. Die dorsalen Schichten gehen von den Quer- zu den Gelenkfortsätzen; die ventralen dagegen von Querfortsatz zu Querfortsatz. Zwischen dem 1. und 2. Halswirbel werden sie durch den M. obliquus cap. inf. ersetzt. Die zwischen den Querfortsätzen der Rücken- und Lendenwirbel vorkommenden Zwischenquermuskeln sind nur undeutlich und fehlen zwischen dem 5. und 6. Lendenwirbel ganz.

Wirkungen. Der M. obliquus capitis sup. und die Mm. recti capitis posteriores sind bei gemeinschaftlicher Wirkung Kopfstrecker; bei einseitiger biegen sie den Kopf seitlich ab. Die bedeutendste Wirkung entfalten die Mm. obliqui inferiores. Ihnen fällt bei gestrecktem Kopf die Aufgabe zu, den ersten Halswirbel auf dem zweiten festzustellen, dies kann jedoch nur durch die gleichzeitige Wirkung der beiderseitigen Muskeln erfolgen. Bei einseitiger Wirkung drehen sie den ersten Halswirbel auf dem zweiten und dadurch zugleich den Kopf. Die Mm. intertransversales cervicis ziehen die einzelnen Halswirbel aneinander und strecken daher bei beiderseitiger Thätigkeit den Hals; einseitig wirkend biegen sie ihn seitlich.

II. Muskeln an der ventralen Fläche der Halswirbelsäule.

(Beuger des Halses und des Kopfes.)

Der ventralen Seite der Halswirbelsäule und dem Anfangstheile der Rückenwirbelsäule liegt direkt der M. longus colli als eigentlicher Halsbeuger an; kopfwärts reihen sich ihm, gleichsam als seine Fortsetzung, einige kleine Muskeln an, die sämmtlich Kopfbeuger sind (M. longus capitis, M. rectus capitis anterior und lateralis); diesen Muskeln kann man zwanglos noch den M. scalenus anreihen, da auch er event. als Beuger der Halswirbelsäule auftritt.

Allgemeines.

Der **M. longus colli** reicht vom 1. Hals- bis 3. (5., 6.) Rückenwirbel und liegt den Wirbelkörpern direkt an; er zerfällt in einen Brust- und in einen Halstheil. a) Der Brusttheil entspringt an den Körpern der fünf bis sechs (Hausthiere) oder drei (Mensch) ersten Rückenwirbel und endet an den Körpern der letzten Halswirbel. b) Der Halstheil besteht aus einzelnen Muskelbündeln, die bei Mensch und Schwein von den Körpern und Querfortsätzen des 2.—5. (6.), bei Pferd, Rind und Hund von denen des 3.—7. Halswirbels entspringen, schräg kopfwärts und median verlaufen und median an der Ventralseite der entsprechenden Wirbelkörper bis zum Tuberculum anterius des Atlas enden.

Der **M. longus capitis** ist der längste der Kopfbeuger und reicht von den Querfortsätzen des 3.—6. (Mensch) oder 2.—5. (Pferd) oder 2.—6. (Rind, Schwein, Hund) Halswirbels bis zum Basaltheil des Hinterhauptsbeins (Tuberculum pharyngeum).

Der **M. rectus capitis anterior** (minor) ist kürzer, entspringt vom Atlaskörper und endet neben vorigem.

Der **M. rectus capitis lateralis** entspringt vom Körper und Flügel des Atlas und endet am Occiput (bei den Hausthieren am Proc. jugularis desselben, beim Menschen seitlich und hinter dem Foramen jugulare).

Die **Mm. scaleni** bestehen aus zwei bis drei kleinen Muskeln, die je nach Ursprung, Entwickelung u. s. w. bei den einzelnen Thieren ziemlich grossen Schwankungen unterworfen sind. Beim Menschen finden wir drei Mm. scaleni, von denen der **M. scalenus anterior** am weitesten nach vorn liegt und zwischen der ersten Rippe und den Querfortsätzen des 3.—6. Halswirbels sich ausspannt. Dorsal von ihm liegt der **M. scalenus medius**, der von der ersten Rippe entspringt und an den Querfortsätzen der letzten (6—7) Halswirbel endet. Charakteristisch ist, dass beide Muskeln an der ersten Rippe entspringen und dass nahe der letzteren zwischen beiden die A. subclavia durchtritt. An den M. scalenus medius schliesst sich dorsal direkt der **M. scalenus posterior** an, der von der zweiten Rippe zum Querfortsatz des 5. (6.) —7. Halswirbels geht. — Ein M. scalenus anterior dürfte bei unseren Hausthieren nur beim Rinde vorkommen; er spannt sich bei diesem als schlanker Muskel ventral von der A. subclavia zwischen der ersten Rippe und dem Querfortsatze des dritten Halswirbels aus. Der M. scalenus medius kommt allen Hausthieren zu; er entspringt an der ersten Rippe und endet an den Querfortsätzen des 4.—7. Halswirbels.

Bei Pferd, Rind und Schwein wird er nahe der ersten Rippe von den Wurzeln des Armgeflechtes durchsetzt und zerfällt dadurch in eine grössere ventrale und in eine kleinere dorsale Portion; die letztere endet am Querfortsatz des siebenten Halswirbels und wird in der Regel als M. scalenus minimus beschrieben. — Einen M. scalenus posterior finden wir bei allen Hausthieren exkl. Pferd. Seinen Ursprung nimmt derselbe beim Schwein an der 3. und beim Rinde an der 4. (5.) Rippe. Beim Hunde ist der Muskel zweibäuchig; der dorsale Kopf entspringt an der 3. (4.) und der ventrale an der 8. (9.) Rippe. Der Muskel endet an den Querfortsätzen des 3.—6. Halswirbels. Beim Hunde verschmilzt er mit dem M. scalenus medius und beide setzen sich mit einzelnen Zacken bis zum Atlas fort.

Innervation und Blutgefässversorgung. Die erwähnten Muskeln werden von den ventralen Aesten der Hals- und sechs ersten Rückennerven innervirt und von der A. carotis comm., occipitalis und vertebralis, der A. intercostalis anterior und cervicalis adscendens mit arteriellem Blute versorgt.

A. Muskeln beim Pferde.

M. scalenus.	U. Halsrand der ersten Rippe. A. Querfortsätze des 7., 6., 5., 4. Halswirbels.
M. longus colli.	U. Pars thoracica: Körper der 6 ersten Rückenw.; Pars cervicalis: Querfortsätze und Körper der 5 letzten Halsw. A. Pars thoracica: Querforts. der 2 letzten Halsw.; Pars cervicalis: Körper der 5 ersten Halsw.
M. longus capitis.	U. Querfortsätze des 4., 3., 2. Halsw. U. Schädelbasis an der Vereinigungsstelle des Keil- und Hinterhauptsbeins.
M. rectus capitis ant. minor.	U. Körper des Atlas. A. Schädelbasis aboral vom vorigen.
M. rectus capitis lateralis.	U. Körper des Atlas. A. Drosselfortsatz des Hinterhauptsbeins.

M. scalenus medius, Rippenhalter (Fig. 84 u. 100, Riph.). Wir verstehen darunter diejenigen zwei Muskeln, welche den Raum zwischen der ersten Rippe und den vier letzten Halswirbeln einnehmen. Der ventrale von ihnen (eigentlicher *M. scalenus medius)* ist der grössere; er entspringt fleischig in der Mitte des Halsrandes der 1. Rippe, spitzt sich etwas zu und inserirt sich an den Querfortsätzen des 6., 5. und 4. Halswirbels. Der dorsale von beiden, *M. scalenus minimus,* bildet immer einen kleinen, gesonderten, dreieckigen Muskel, der am dorsalsten Theile des Halsrandes der 1. Rippe entspringt und nur bis an den Querfortsatz des 7. Halswirbels reicht.

Die Rippenhalter sind in topographischer Beziehung insofern beachtenswerth, als ventral von denselben die Gefässe der Schultergliedmasse aus der Brusthöhle kommen und in dieselbe hineintreten; zwischen denselben treten die Nerven des Armgeflechts hindurch und auf denselben setzt sich der Zwerchfellnerv zusammen.

Der **M. longus colli,** Langer Halsmuskel, Beuger des Halses wird durch eine Anzahl von sehr beträchtlichen Muskelbündeln zusammengesetzt, welche die ventrale Seite der Körper der 5—6 ersten Rücken- und sämmtlicher Halswirbel mit Ausnahme des ersten, bedecken. Man unterscheidet an dem Muskel eine Pars thoracica und eine Pars cervicalis.

a) Die in der Brusthöhle an den Seitenflächen der sechs ersten Rückenwirbelkörper entspringenden, die Pars thoracica (Fig. 101, i.B.d.H.) bildenden Muskelportionen vereinigen sich an jeder Seite zu einem gesonderten rundlichen Muskelbauch, der an dem Körper und den Querfortsätzen der beiden letzten Halswirbel endigt.

b) Von den an den Querfortsätzen und Körpern des 7.—3. Halswirbels entspringenden, die Pars cervicalis (Fig. 101, l.B.d.H.) darstellenden Bündeln gehen

diejenigen von gleichem Wirbelursprung konvergirend kopfwärts und medial, treten, indem sie häufig einen Wirbel überspringen, unter einem sehr spitzen Winkel in der ventralen Mittellinie (Kamm) der kopfwärts von ihnen liegenden Wirbelkörper zusammen und bilden so gleichsam ein System von ineinandergeschobenen /\-förmigen Muskeln. Die am weitesten kopfwärts gelegenen Bündel inseriren sich mit einer starken Sehne an dem Tubercul. anterius des Atlas.

Zwei besondere (den Zwischenquermuskeln angehörige) Muskelbündel, welche jederseits an den Querfortsätzen des dritten Halswirbels entspringen und am Körper des zweiten Halswirbels endigen, ohne jedoch zusammenzustossen, werden, von Gurlt als kurzer Beuger des Halses bezeichnet.

Der **M. longus capitis** s. *M. rectus capitis anterior major,* Langer Beuger des Kopfes (Fig. 100 u. 101, l.B.d.K.), liegt seitlich an der ventralen Fläche der 4 ersten Halswirbel und ist als die Fortsetzung des vorigen aufzufassen. Er entspringt von den Querfortsätzen des 4.(5.)—2. Halswirbels, bildet dann einen starken rundlichen Muskelbauch, der mit dem M. longus colli locker verbunden ist, geht ventral vom 1. Halswirbel, ohne sich an diesen zu befestigen, kopfwärts, tritt, vom Luftsack seiner Seite bedeckt, mit dem gleichnamigen Muskel der anderen Seite zusammen und endigt mit diesem an der Symphysis spheno-occipitalis, bezw. am Tuberculum pharyngeum.

Der **M. rectus capitis anterior minor**, Kurzer Beuger des Kopfes (Fig. 100 u. 101, k.B.d.K.), ist ein kleiner, schlanker, ganz fleischiger Muskel, der am Körper des Atlas entspringt, mit dem Kapselband locker verbunden dorsal von dem vorigen liegt und sich unmittelbar aboral von ihm an der Schädelbasis befestigt.

M. rectus capitis lateralis, Seitlicher gerader Kopfmuskel, Schiefer Beuger des Kopfes (Fig. 100 u. 101, s.B.d.K.). Dieser ebenfalls ganz fleischige Muskel ist noch kleiner als der vorige, von welchem bedeckt er am Atlas entspringt. Er geht schräg oro-lateral und inserirt sich am Proc. jugularis des Occiput.

Wirkungen. Die Rippenhalter stellen bei gleichzeitiger Wirkung der Halsstrecker den unteren Theil der Halswirbelsäule fest. Bei beiderseitiger Wirkung beugen sie den Hals, bei einseitiger biegen sie ihn seitlich ab. Der Beuger des Halses beugt bei seiner Gesammtwirkung die ganze Halswirbelsäule. Die einzelnen Portionen beugen einen Wirbel auf den anderen. Die Kopfbeuger beugen den Kopf und ziehen ihn bei einseitiger Wirkung zur Seite.

III. Muskeln an der Brustwand.

Von den der Brustwand direkt angehörigen Muskeln kommen folgende in Betracht.

Allgemeines.

Die **Mm. intercostales** füllen die Räume zwischen den einzelnen Rippen und deren Knorpeln aus und bestehen aus einer oberflächlichen Schicht (M. intercostalis externus) mit kaudoventralem und einer tiefen Schicht (M. intercostalis internus) mit oro-ventralem Faserverlaufe. Der den Wirbeln zunächst liegende Theil des M. intercostalis externus ist in der Regel verstärkt und wird als **M. levator costarum** bezeichnet.

Der **M. triangularis sterni** liegt als platter Muskel der Innenfläche des Sternums und der Knorpel der wahren Rippen auf und zerfällt in der Regel in so viele Einzelzacken, als wahre Rippen vorhanden sind.

Ueber den **M. transversus costarum** s. S. 280.

Innervation und Blutgefässversorgung. Die erwähnten Muskeln werden von den Nn. intercostales innervirt und von den Aa. intercostales und der A. mammaria interna mit arteriellem Blute versorgt.

A. Muskeln beim Pferde.

Mm. levatores costarum.	U. Querfortsätze der Rückenwirbel. A. Halsränder der Rippen.
Mm. intercostales.	Füllen d. Räume zwischen d. Rippen und ihren Knorpeln aus.
M. transvers. costarum.	U. Laterale Fläche der ersten Rippe. A. Knorpel der 2., 3., 4. Rippe.
M. triangularis sterni.	U. Innenfläche des Brustbeins. A. Vereinigungsstelle der Rippen mit ihren Knorpeln von der 2. bis 7. Rippe.

Die **Mm. levatores costarum**, Heber der Rippen (Fig. 101, H.d.R.), sind platt-rundliche Muskeln, welche nach Entfernung des M. longiss. dorsi und des M. longiss. cervicis zum Vorschein kommen. Sie entspringen an den Querfortsätzen der Rückenwirbel und gehen schräg kaudo-ventral an den oralen Rand vom dorsalen Theile der nächsten Rippe.

Sie sind als die verstärkten Anfänge des M. intercostalis externus, mit welchem sie zusammenfliessen, anzusehen. Da sie an der ersten und letzten Rippe fehlen, so zählt man beim Pferd nur fünfzehn, von denen die halswärts gelegenen aber meist nur schwach entwickelt sind.

Die **Mm. intercostales**, Zwischenrippenmuskeln (Fig. 100, Z.R.), füllen die Zwischenräume zwischen den einzelnen Rippen und deren Knorpeln aus. Sie bestehen aus zwei Schichten kurzer, schräger, vielfach von Sehnenfäden durchsetzter Muskelbündel, die sich untereinander kreuzen.

Die äussere Schicht, *Stratum externum* s. **Mm. intercostales externi**, ist stärker als die innere und reicht von den Hebern der Rippen bis zu den Rippenknorpeln; sie enden in jedem folgenden Zwischenrippenraum in einem höheren Niveau. Die Fasern dieser Schicht entspringen am Beckenrand jeder Rippe und laufen schräg kaudo-ventral zum Halsrande der nächstfolgenden Rippe. An den letzten Rippen gehen sie auch in den M. obliquus abdom. ext. über.

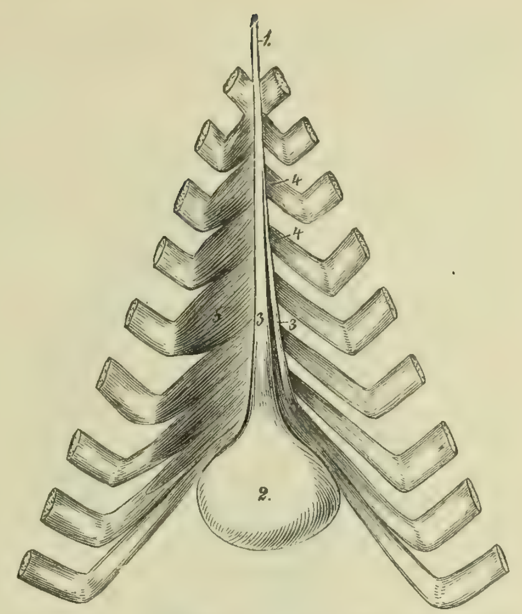
Die innere Schicht, *Stratum internum* s. **Mm. intercostales interni** (Fig. 100, ×), entspringt am Halsrande der einen Rippe und läuft schräg oro-ventral zum Beckenrande der nächstvorliegenden Rippe.

Nach dem Brustbein zu wird der Verlauf der Fasern mehr wagerecht, und es schieben sich dieselben in die Zwischenknorpelräume. An den falschen Rippen werden sie noch von einer mehr zusammenhängenden Schicht bedeckt, welche auf der Oberfläche der Knorpel entspringt, schräg oro-ventral geht, hier die äusseren Zwischenrippenmuskeln vertritt und mit der tieferen Schicht verschmilzt.

An dem Beckenrand der letzten Rippe inserirt sich, gleichsam als Fortsetzung der Mm. intercostales (Franck), noch ein dreieckiger dünner, platter Muskel, der auf dem Querbauchmuskel liegt und an den Enden der Querfortsätze der 2.–4 ersten Lendenwirbel entspringt. Derselbe wurde zuerst von Leyh als Lenden-Rippenmuskel (**M. retractor costae**) beschrieben. Günther sieht ihn als einen Theil des M. serratus post. inf. an, während Chauveau ihn als zum M. obl. abdom. int. gehörig betrachtet. Er zieht die letzte Rippe beckenwärts.

Der **M. transversus costarum** s. *M. sternalis*, Quermuskel der Rippen (Fig. 84, 100 u. 101, Q.d.R.), fehlt dem Menschen. Derselbe bildet einen platten, sehnig-fleischigen Muskel, welcher vom M. pector. minor bedeckt, an der Aussenfläche der 1. Rippe ventral vom M. scalenus medius entspringt, schräg kaudo-ventral verläuft und sich an den Knorpeln der 2.–4. Rippe befestigt. Mit seinem dorso-kaudalen Theil geht er direkt in die Aponeurose des geraden Bauchmuskels über, weshalb man ihn als eine Fortsetzung des letzteren ansehen kann.

Der **M. triangularis sterni**, Brustbeinmuskel (Fig. 102, 5), liegt innerhalb der Brusthöhle auf dem Sternum und ist vom Brustfell bedeckt. Er besteht aus zwei symmetrischen Portionen, welche in Zacken vom Brustbein an die Knorpel der wahren Rippen treten und diese ganz bedecken. Seinen Ursprung nimmt der Muskel neben dem mittleren Schenkel des Brustbeinbandes, er läuft, indem er die seitlichen Schenkel dieses Bandes bedeckt, dorso-lateral und inserirt sich mit sechs Zacken von der zweiten bis incl. siebenten Rippe an den Vereinigungsstellen der Rippen mit ihren Knorpeln. Von der letzten Zacke geht noch eine Nebenzacke an den Knorpel der achten Rippe.



Figur 102. Innenfläche vom Brustbein des Pferdes. 1 Habichtsknorpel. 2 Schaufelknorpel. 3 Brustbeinband. 4 Strahliges Band. 5 Linke Hälfte des M. triangularis sterni.

Wirkungen. Die Mm. levatores costarum ziehen die Rippen halswärts und drehen sie nach aussen; sie sind daher kräftige Inspirationsmuskeln. Die Mm. intercostales externi wirken inspiratorisch und die Mm. intercostales interni exspiratorisch. Der M. transversus costar. trägt zur Erweiterung der Brusthöhle, der M. triangul. sterni zur Verengerung derselben bei.

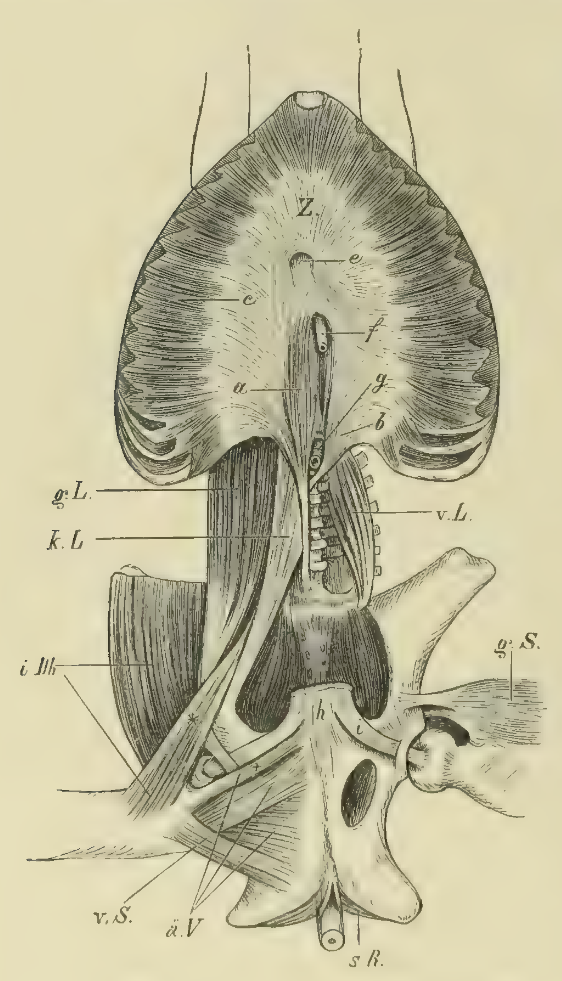
IV. Das Zwerchfell.

Das **Diaphragma**, Zwerchfell, ist ein unpaarer breiter Muskel von eigenthümlicher Form, der in schräger kaudo-dorsaler Richtung sich der Quere nach zwischen Brust- und Bauchhöhle so ausspannt, dass er beide Höhlen gänzlich von einander trennt. Die der Brusthöhle zugewendete gewölbte Fläche wird vom Brustfell, die der Bauchhöhle zugewendete ausgehöhlte Fläche hingegen vom Bauchfell überzogen. Man unterscheidet am Zwerchfell den mittleren sehnigen und den peripheren fleischigen Theil.

A. Das Zwerchfell des Pferdes (Fig. 103, Z.).

a) Der **sehnige Theil** oder der Helmont'sche Spiegel, *Pars tendinea, Centrum tendineum, Speculum Helmontii,* wird ringsum von dem fleischigen Theil eingeschlossen und hat fast die Form eines Kartenherzens (Kleeblattes), dessen dorsaler breiterer Theil der Wirbelsäule und dessen Spitze dem Brustbein zugewendet ist. Er besteht aus silberglänzenden Sehnenfasern, die aus dem fleischigen Theil hervorgehen und dem Centrum zustreben, sich aber auch vielfältig untereinander kreuzen. Etwas rechts von der Mitte besitzt der sehnige Theil ein ziemlich grosses Loch, das Hohlvenenloch, *Foramen venae cavae* s. *quadratum* (Fig. 103, e), das zum Durchtritt der Vena cava inf. dient und dessen Ränder von stärkeren Sehnenfasern rings um-

geben sind. An dieser Stelle, welche etwa dem 7. Intercostalraum entspricht, hat das Zwerchfell die stärkste Wölbung nach der Brusthöhle.



Figur 103. Zwerchfell und Lendenmuskeln des Pferdes. Rückenlage.
i.Db. M. iliacus internus. * Dessen mediale Portion. g.L. M. psoas major. k.L. M. psoas minor. v.L. M. quadratus lumborum. g.S. M. rectus femoris. v.S. M. quadratus femoris. s.R. M. ischio-cavernosus. ä.V. M. obturator externus, + vorderer Theil desselben. Z. Zwerchfell. a Rechter und b Linker Pfeiler desselben. c Pars costalis und d Pars sternalis des Zwerchfells. e Foramen quadratum. f Der durch den Schlundschlitz tretende Schlund. g Die durch den Aortenschlitz tretende Aorta. h Sehne des M. rectus abdom., i ihr zum Gelenkkopf des Oberschenkelbeins tretender Sehnenschenkel (Lig. access.).

b) Den **fleischigen Theil,** *Pars muscularis,* kann man, je nach seinem Ursprunge, in einen Lenden-, Rippen- und Brustbeintheil scheiden. Der Lendentheil, *Pars lumbalis,* besteht aus einem langen rechten und einem kurzen linken Schenkel oder **Pfeiler, Crura diaphragmatis** (Fig. 103, a, b). Der erstere entspringt an den vier ersten Lenden- und zwei letzten Rückenwirbeln mit einer platten, rundlichen Sehne. Er ist bei Weitem der stärkste, tritt fast in der Mittellinie tief in den sehnigen Theil des Zwerchfells hinein und hat einen Schlitz — den **Schlundschlitz, Hiatus oesophageus** — zwischen sich, durch den der Schlund (f) und die beiden Lungenmagennerven aus der Brusthöhle in die Bauchhöhle treten. Der kurze linke Schenkel (Fig. 103, b) ist ein mit einer eigenen Sehne in der Gegend der zwei ersten Lendenwirbel entspringender, breiter, dreieckiger Fleischkörper, der links von der Mittellinie in den sehnigen Theil tritt. Zwischen beiden Pfeilern findet sich hart an der Wirbelsäule der **Aortenschlitz, Hiatus aorticus,** für den Durchtritt der Aorta (g), des Milchbrustganges und der V. azygos.

Nach Sussdorf ist die Lage des Foramen ven. cavae während der In- und Exspiration fast unverändert; die Mittellage darf auf die Grenze des dorsalen und mittleren Dritttheils der Leibeshöhle im Bereich des 7. Intercostalraumes gesetzt werden.

Oefter verschmelzen ventral von dem Aortenschlitz beide Schenkel miteinander. Häufig findet sich an der rechten Seite noch ein dritter, dem kurzen Schenkel ähnlicher Fleisch-

körper, dessen Sehne aus der des langen Schenkels hervorgeht, wie überhaupt Abweichungen in diesem Theil nicht selten sind.

Der Rippentheil, *Pars costalis* (Fig. 103, c), entspringt als platter Muskel mit gegen das Centrum tendineum gerichtetem, radiärem Faserverlaufe jederseits von der 18. bis zur 6. (7.) Rippe, mit Zacken, die mit denen des M. transv. abdom. abwechseln, an den Innenflächen der Verbindungsstellen der Rippen mit ihren Knorpeln, bezw. bei den 3—4 letzten Rippen an diesen selbst. Der Muskel legt sich von seinem Ursprunge aus zunächst der Innenfläche des Brustkastens an (weniger bei der Inspiration, mehr bei der Exspiration) und wendet sich dann gegen den Helmont'schen Spiegel, wo die Fasern enden. Der Brustbeintheil, *Pars sternalis* (Fig. 103, d), ist der kleinste; seine Fasern entspringen von der Innenfläche des Schaufelknorpels und steigen fast gerade in die Höhe; sie sind kürzer als die des Rippentheils, in welche sie jederseits ununterbrochen übergehen.

Ausser den schon genannten Organen, die wegen ihres Durchtritts durch das Zwerchfell mit diesem in Verbindung stehen, heftet sich an seine Bauchhöhlenfläche die Leber durch ihre Bänder an; an der Brusthöhlenfläche inseriren sich die Lungen.

Wirkungen. Bei der Zusammenziehung des muskulösen Theils flacht sich das Zwerchfell, besonders in seinem sehnigen Theil, ab und erweitert dadurch den Raum der Brusthöhle; es ist mithin Inspirationsmuskel; bei der Exspiration erschlafft es und wird passiv durch die Baucheingeweide wieder nach der Brusthöhle zu gedrängt. Bei gleichzeitiger Wirkung des Zwerchfells (starker Inspiration) und der Bauchmuskeln kommt die sogenannte Bauchpresse zu Stande (Drängen auf Koth- etc. Absatz, Gebärakt).

V. Muskeln des Bauches.

Die Bauchmuskeln bilden die muskulöse Grundlage der Bauchdecken, zu deren Bildung ausserdem noch die äussere Haut, der Bauchhautmuskel, die gelbe Bauchhaut, die Fascia transversa und das parietale Blatt des Bauchfells beitragen. Sie umschliessen den nicht von Knochen gebildeten Raum zwischen dem Brustkorb, den Lendenwirbeln und dem Becken und sind von einem in schräger Richtung laufenden Kanal, dem Leistenkanal, durchbohrt. Eigenthümlich ist, dass jeder Bauchmuskel eine von dem anderen verschiedene Faserrichtung hat, und dass sie sich sämmtlich in verschiedenen Winkeln kreuzen.

Bei denjenigen Thieren, deren Eingeweide stark belastet sind (Pferde, Wiederkäuer), werden die Bauchmuskeln von einer starken, fibrös-elastischen Membran überzogen, die durch ihre physikalischen Eigenschaften die Bauchmuskeln im Tragen der Last der Baucheingeweide unterstützt. Diese elastische oder gelbe Bauchhaut, *Tunica flava abdominis,* überzieht den ganzen M. obliquus abdom. ext. und ist in ihrem ventralen Theile ausserordentlich stark und mit der Bauchsehne des genannten Muskels fast untrennbar verbunden. Dorsalwärts ist sie schwächer und vom Fleischkörper des M. obliquus abdom. ext. leichter zu trennen, doch schickt sie zwischen die einzelnen Muskelbündel Fortsätze ab. Sie setzt sich über ihn hinaus noch auf die Zwischenrippenmuskeln und den M. serratus anterior fort. Am Becken steigt die gelbe Bauchhaut bis zum lateralen Darmbeinwinkel auf und befestigt sich an demselben; kaudalwärts setzt sie sich unter der Schambeinfuge fort und geht in die Fascien des Hinterschenkels über. Aus der gelben Bauchhaut gehen noch starke Platten ab, die bei männlichen Thieren den Schlauch umhüllen, *Fascia profunda penis,* und bei weiblichen das Euter einschliessen, *Fascia uberi,* sich in dasselbe einsenken und so für diese Organe elastische Umhüllungsmembranen und

Aufhängebänder darstellen. Zum Durchgang für Gefässe und Nerven finden sich in der gelben Bauchhaut zahlreiche Spalten vor.

Die Bauchmuskeln zeigen beim Menschen und allen Hausthieren eine auffallende Uebereinstimmung und finden sich bei allen in der 4-Zahl vor.

Allgemeines.

Der **M. obliquus abdominis externus** ist der oberflächlichste Bauchmuskel und liegt seitlich an dem Thorax und dem Abdomen. Er entspringt fleischig an den Rippen mit Ausnahme der ersten 4 (5), und zwar derart, dass die ersten Ursprungszacken in den M. serratus anterior eingreifen und die folgenden immer ein wenig näher der Wirbelsäule entspringen. Der Muskel geht ungefähr am lateralen Rande des M. rectus abdom. in eine ausgedehnte Sehnenplatte aus, die theils (indem sie sich mit der Sehne des M. obliquus abdom. int. vereint und als äussere Rectusscheide die Aussenfläche des M. rectus abdom. überzieht) in der Linea alba mit der der anderen Seite zusammenstösst (Bauchsehne), theils am Darm- und Schambein endet (Beckensehne), theils auf die mediale Oberschenkelseite übertritt (Schenkelsehne). Die Beckensehne wird durch das Lig. Poupartii erheblich verstärkt und in der Regio inguinalis, ebenso wie die Sehne des nachfolgenden Muskels, vom Leistenkanal durchbrochen.

Der **M. obliquus abdominis internus** ist fast in toto vom vorigen bedeckt, liegt aber nur in der Regio iliaca. Er entspringt beim Pferde nur am lateralen Darmbeinwinkel, bei den übrigen Hausthieren und beim Menschen ausserdem noch von den Querfortsätzen der Lendenwirbel und der Fascia lumbo-dorsalis. Der Muskel geht in eine grosse Sehnenplatte aus, die mit der Bauchsehne des M. obliquus abdom. ext. zur äusseren Rectusscheide (s. oben) verschmilzt und in der Linea alba mit der der anderen Seite zusammenstösst. Beim Menschen spaltet sich die Endsehne in zwei Blätter, von denen das oberflächliche mit der äusseren, das tiefe hingegen mit der inneren Rectusscheide verschmilzt. Beim Pferde (und in geringem Grade auch beim Hunde) endet ein Theil der Fasern direkt am Rippenbogen.

Der **M. transversus abdominis** folgt auf den vorigen, von dem er fast ganz bedeckt ist. Er entspringt von den Querfortsätzen der Lendenwirbel und entlang der Zwerchfellinsertion von den Knorpeln der falschen Rippen, beim Menschen ausserdem noch am Darmbeinkamme. Seine Fasern gehen ungefähr am lateralen Rande des M. rectus abdominis in eine Sehnenplatte aus, die als innere Rectusscheide die Innenfläche des M. rectus abdominis überzieht und in der Linea alba mit der der anderen Seite verschmilzt. Beim Menschen verschmilzt die Sehne der oralen Hälfte des Muskels mit der inneren, die der aboralen Hälfte hingegen mit der äusseren Rectusscheide. Beim Hunde spaltet sich die Sehne theilweise in zwei Blätter, die mit beiden Rectusscheiden verschmelzen. In die Regio hypogastrica erstreckt sich die Sehne des Muskels nicht.

Der **M. rectus abdominis** liegt als langer, platter Muskel jederseits neben der Linea alba, eingehüllt von den erwähnten Rectusscheiden. Er reicht von den Knorpeln der ersten 4 (5—7) Rippen und dem Brustbein, an denen er entspringt, bis zum oralen Schambeinrande, woselbst er sehnig endet. Der Verlauf der Muskelfasern wird durch querverlaufende Sehnenzüge, *Inscriptiones tendineae*, unterbrochen, die besonders deutlich bei Mensch und Pferd hervortreten. Bei Letzterem sendet die Endsehne des Muskels ausserdem einen starken rundlichen Schenkel an das Caput femoris ab.

Zu den Bauchmuskeln müssen wir noch den platten, dünnen **M. transversus costarum** rechnen, derselbe fehlt dem Menschen; bei den Hausthieren bedeckt er den Uebergang der 1.—3.(4.—5.) Rippe in ihre Knorpel; er wird entweder als orale Portion des M. rectus abdominis oder als eine Ursprungszacke des M. sterno-mastoideus aufgefasst.

Innervation und Blutgefässversorgung. Die Bauchmuskeln werden von den ventralen Aesten der betreffenden Intercostal- und Lendennerven innervirt und von den Aa. intercostales und lumbales, von der A. mammaria interna, epigastrica inferior und abdominalis mit arteriellem Blute versorgt.

A. Bauchmuskeln beim Pferde.

M. obliquus abdom. ext. U. Aeussere Fläche der Rippen und Zwischenrippenm. von der 4. Rippe an.

A. Bauchsehne: weisse Linie. Beckensehne: lateraler Darmbeinwinkel, bis zum oralen Rande des Schambeins, Schenkelbinde. (Bildung des äusseren Bauchringes.)

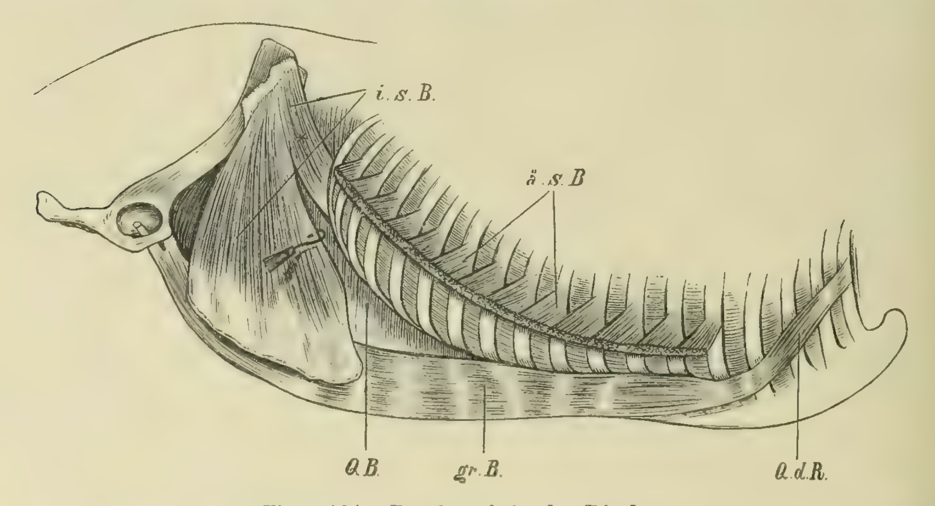
M. obliquus abdom. int.	U. Lateraler Darmbeinwinkel.
	A. Bauchtheil der Sehne: weisse Linie. Rippentheil der Sehne: Knorpel der letzten 4—5 Rippen.
M. rectus abdom.	U. Knorpel der 4.—5. Rippe; Aussenfläche des Brustbeins.
	A. Oraler Rand des Schambeins; Gelenkkopf des Oberschenkelbeins.
M. transversus abdom.	U. Knorpel der letzten 12—13 Rippen, Querfortsatz d. Lendenw.
	A. Weisse Linie.

Der **M. obliquus abdominis externus**, Aeusserer schiefer Bauchmuskel (Fig. 83, ä.s.Bch., Fig. 104, ä.s.B.), ist der umfänglichste von den Bauchmuskeln, liegt an der seitlichen Bauch- und der ventralen Hälfte der seitlichen Brustwand und schliesst, mit Ausnahme des Anfangs des geraden, die übrigen Bauchmuskeln ein. Er selber wird vom Bauchhautmuskel und der gelben Bauchhaut bedeckt. Der Muskel entspringt auf der Aussenfläche der letzten 13—14 Rippen, auf den Zwischenrippenmuskeln und kleinen Theils auf der Rückenlendenbinde mit Fleischzacken, welche im Bereich des M. serratus anterior am ausgeprägtesten sind und zwischen die Zähne dieses Muskels eingreifen; die folgenden Zacken werden immer undeutlicher und entspringen immer weiter dorsalwärts. Seine Fleischfasern laufen schräg kaudo-ventralwärts und gehen in eine breite Sehne über, die mit der gelben Bauchhaut fast untrennbar verbunden ist. Diese Sehne geht theils zur Linea alba (Bauchsehne), theils tritt sie an das Becken und den Hinterschenkel (Beckensehne). Die Bauchsehne verschmilzt sehr innig mit der des M. obliquus abdom. int. und bildet mit dieser die äussere Rectusscheide, welche die Oberfläche des M. rectus abdom. überzieht, in der ventralen Mittellinie mit der der anderen Seite zusammenstösst und mit den hier ebenfalls zusammentreffenden Sehnen der Querbauchmuskeln einen strangartigen weissen Streif — die weisse Linie, *Linea alba* — bildet; in letzterer findet sich beim Fötus, etwa in der Querebene der letzten Rippe, eine Oeffnung, welche die Nabelöffnung oder der Nabelring, *Annulus umbilicalis,* genannt wird. Bei dem geborenen Thier verschliesst sich dieselbe narbenartig.

Die Beckensehne des Muskels spaltet sich in das Schenkelblatt und in den Schenkelbogen. Das Schenkelblatt geht unmittelbar vor dem Schenkelbogen ab und theils aus diesem hervor; es bildet eine dünne, breite Sehnenplatte, welche an die mediale Fläche des Oberschenkels tritt und hier mit der Fascia femoralis medialis verschmilzt. Der Schenkelbogen, *Arcus cruralis,* befestigt sich am lateralen Darmbeinwinkel und an der Darmbeinsäule bis zum oralen Rand des Schambeins; sein Ansatz erfolgt also bogenförmig und wird durch direkt vom lateralen Darmbeinwinkel zum Schambeinrande verlaufende fibröse Fasern so verstärkt, dass er viel stärker ist als der übrige Theil der Sehne und sich daher auch mehr markirt. Dieser Theil wird auch als das Poupart'sche Band, *Ligamentum Poupartii,* bezeichnet. Die nach dem Inneren des Beckens den Schenkelbogen fortsetzende Sehne wird schwächer und verschmilzt mit der Fascia iliaca interna und der Fascia pelvis.

In der Regio inguinalis befindet sich 2—3 cm vom Schambein und von der ventralen Mittellinie entfernt in der Sehne des M. obliquus abdom. ext. ein 12 bis 14 cm langer, schräg gestellter Schlitz, der äussere Bauchring oder äussere Leistenring, *Annulus inguinalis.* Derselbe ist schräg gestellt, sodass man an ihm einen naso-lateralen und einen kaudo-medialen Winkel, eine naso-mediale und eine

kaudo-laterale Wand unterscheiden kann. Am kaudo-medialen Winkel zieht das Lig. accessorium des M. rectus abdom. vorbei zum Hüftgelenk. Der Annulus inguinalis führt in einen langen, schräg nach aussen und aufwärts gerichteten trichterförmigen, spaltartigen Raum, den Leistenkanal, *Canalis inguinalis*, dessen hintereäussere (kaudo-laterale) Wand durch das Poupart'sche Band und dessen vordereinnere (naso-mediale) Wand hauptsächlich durch den M. obliquus abdom. int. gebildet wird. Bei männlichen Thieren steht der Leistenkanal mittelst einer im letzteren Muskel und im Querbauchmuskel befindlichen Oeffnung — durch den inneren Bauch- oder Leistenring, *Annulus abdominalis* —, in welche sich das Bauchfell einstülpt, mit der Bauchhöhle in Verbindung. Der letztere liegt 4—5 cm weiter dorso-lateralwärts als der Annulus inguinalis und ungefähr senkrecht über dem nasolateralen Winkel desselben; er ist kleiner als dieser (ca. 3 cm lang), hat im Uebrigen aber dieselbe Richtung. Durch den Leistenkanal treten die Hoden aus der Bauchhöhle



Figur 104. Bauchmuskeln des Pferdes.
ä.s.B. M. obliquus abdom. ext. gr.B. M. rectus abdom. i.s.B. M. obliquus abdom. int. * Der an die Rippen tretende Theil desselben. Q.B. M. transversus abdom. Q.d.R. M. transversus costarum.

in den Hodensack und der Samenstrang liegt in demselben. Bei weiblichen Thieren ist der äussere Bauchring und der Leistenkanal ebenfalls vorhanden, doch fehlt bei ihnen der innere Bauchring (mit Ausnahme der Fleischfresser, bei welchen das Lig. teres uteri durch denselben tritt).

Der **M. obliquus abdominis internus,** Innerer schiefer Bauchmuskel (Fig. 104, i.s.B.), ist ganz vom vorigen bedeckt und bedeckt selber den Querbauchmuskel und den geraden Bauchmuskel. Er bildet einen starken, breiten, fächerförmigen Fleischkörper, der in der Flankengegend liegt und dessen Fasern sich in oroventraler Richtung mit den Fasern des vorigen kreuzen. Der Muskel entspringt fleischig am lateralen Darmbeinwinkel und am Poupart'schen Bande; die Fasern seiner dorsalen Abtheilung laufen gerade brustwärts und inseriren sich theils fleischig an der letzten Rippe (Fig. 104, *), theils bilden sich aus ihr 4—5 platte, nur durch lockeres Bindegewebe verbundene Sehnen, die an die innere Fläche der Knorpel der

4—5 letzten Rippen gehen. Die Fasern der kaudo-ventralen stärkeren Abtheilung des Muskels verlaufen schräg oro-ventralwärts und gehen ungefähr am lateralen Rande des M. rectus abdominis in eine flächenartig ausgebreitete Sehne aus. Dieselbe verbindet sich innig mit der Sehne des M. obliquus abdom. ext. zur äusseren Rectusscheide (s. oben). Beckenwärts tritt er mit dem Poupart'schen Band in Verbindung und begrenzt mit demselben den Leistenkanal. Mit dem Hodenmuskel steht er insofern in Beziehung, als er mit diesem den inneren Bauchring umfasst und die Muskeln mit ihren Fasern ineinander übergehen.

M. rectus abdominis, Gerader Bauchmuskel (Fig. 84, gr. Bch., Fig. 104, gr. B.). Dieser an der ventralen Bauchseite direkt neben der Linea alba gerade vom Brustbein zum Becken verlaufende breite Muskel liegt, mit Ausnahme seines Anfangstheils, zwischen den verschmolzenen Sehnen der Mm. obliqui abdominis, der äusseren Rectusscheide, und der Sehne des M. transv. abdominis, der inneren Rectusscheide. Abgesehen davon, dass die Sehne des Quermuskels der Rippen oft in ihn übergeht, entspringt er mit 5—6 fleischigen Portionen von den Knorpeln der 4.—9. Rippe und von der Aussenfläche des Brustbeins, bedeckt, zunächst etwas breiter und dicker werdend, die Knorpel der falschen Rippen bis zur 13. hin, ohne sich jedoch an diese anzuheften, verschmälert sich dann allmählich wieder und endet mit einer sehr starken Sehne am oralen Rand des Schambeins, *Tuberculum pubicum*. Von hier schickt er einen starken runden Schenkel, *Lig. accessorium*, ab, welcher den M. pectineus durchbohrt, über dem Querband durch den Pfannenausschnitt in das Hüftgelenk tritt und sich mit dem runden Band an den Gelenkkopf des Oberschenkelbeins befestigt. Ein anderer Sehnenzug läuft rückwärts und vereinigt sich, nachdem er mit dem der anderen Seite ein Loch zum Durchtritt der V. pudenda externa gebildet hat, mit demselben. Die Endsehnen dieses Muskels dienen mehrfach als Ursprungspunkte für Hinterschenkelmuskeln. Der Muskel zeigt 9—11 unregelmässige, im Zickzack laufende sehnige Querstreifen, die sogen. sehnigen Inschriften, *Inscriptiones tendineae*, welche Fasern an die Sehnenausbreitung der Mm. obliqui abdom. schicken.

M. transversus abdominis, Querbauchmuskel (Fig. 104, Q. B.). Dieser von den übrigen Bauchmuskeln bedeckte Muskel zeichnet sich durch den queren Faserlauf seines platten, verhältnissmässig schwachen Fleischkörpers aus und umschliesst mit dem gleichnamigen Muskel der anderen Seite die ganze Bauchhöhle wie ein breiter Gurt. Er entspringt an den Knorpeln der 12—13 letzten Rippen mit Zacken, welche in die Ursprungszacken des Zwerchfells eingreifen, und an den Enden der Querfortsätze der Lendenwirbel. Seine ventralwärts laufenden Fasern gehen bald in eine dünne Sehne über, welche als innere Rectusscheide die Innenfläche des M. rectus abdominis überzieht und in der Linea alba mit der der anderen Seite zusammenstösst. Am Darm- und Schambein verschmilzt sie mit den Sehnen der übrigen Bauchmuskeln.

Da die Querbinde des Bauches, *Fascia transversa abdominalis*, bei Pferden nur sehr schwach entwickelt ist, so grenzt der Querbauchmuskel unmittelbar an das Bauchfell, jedoch findet sich bei gut genährten Pferden zwischen beiden eine mehr oder weniger dicke Fettschicht vor, die bei abgemagerten Thieren nur durch geringe Reste von atrophischem gelblichen Fettgewebe und Bindegewebe ersetzt wird.

Wirkungen. Die Bauchmuskeln verkleinern bei ihrer Kontraktion die Bauchhöhle nach allen Richtungen und pressen mehr oder weniger stark auf die Bauch- und theilweise auch auf die Beckeneingeweide und deren Inhalt. Den höchsten Druck üben sie unter Mitwirkung des Zwerchfells auf die Baucheingeweide aus (Bauchpresse). Bei den Respirationsbewe-

gungen betheiligen sich die Bauchmuskeln dadurch, dass sie die Bauchhöhle verengern, wodurch die Baucheingeweide bei erschlafftem Zwerchfell brustwärts geschoben werden und der Raum der Brusthöhle sich verengert; aus diesem Grunde sind sie Exspiratoren und Antagonisten des Zwerchfells. Am auffälligsten wird die Betheiligung der Bauchmuskeln bei krankhafter Respiration. Durch die Wirkung des M. obliquus abdom. int. wird die sogenannte Dampfrinne gebildet. In ihrer Wirkung auf den Rumpf sind die Bauchmuskeln Beuger der Wirbelsäule: dies ist ganz besonders bei dem M. rectus abdom. der Fall. Es lässt sich auch vermuthen, dass dieser Muskel beim Pferd nicht ohne Einfluss auf das Oberschenkelbein ist und dasselbe fester in die Pfanne zieht, bezw. ein Ausgleiten des Caput fem. aus der Gelenkpfanne verhindert.

VI. Muskeln des Schweifes.

Die Schweifmuskeln sind bei allen Hausthieren weitaus besser entwickelt als beim Menschen, weil bei diesem die Schwanzwirbelsäule auf 4 bis 5 rudimentäre Wirbel reducirt ist. Wir können im Allgemeinen folgende 3 Gruppen von Schweifmuskeln unterscheiden: 1. die dorsal auf den Wirbeln gelegenen Heber, *Extensores* s. *Levatores;* 2. die ventral gelegenen Niederzieher, *Flexores* s. *Depressores;* 3. den bezw. die Seitwärtszieher. — Die Schweifmuskeln sind von der starken fibrösen Schweiffascie umgeben, welche eine Fortsetzung der Fascia glutaealis ist und sich zwischen die einzelnen Muskeln einsenkt.

Allgemeines.

Sowohl die **Heber** als die **Niederzieher** werden beim Menschen nur durch je einen einzigen kleinen Muskel (M. extensor coccygis und M. curvator coccygis), die oft sogar ganz fehlen können, repräsentirt. Bei allen Hausthieren dagegen finden wir sowohl zwei Heber, als auch zwei Niederzieher, und zwar je einen medialen kürzeren und einen lateralen längeren; alle vier reichen vom Kreuzbein (beim Hunde sogar von den Lendenwirbeln) bis zu den mittleren und letzten Schweifwirbeln.

Die **Seitwärtszieher** werden beim Menschen und den Hausthieren jederseits durch den M. coccygeus repräsentirt, der von der Spina ischiadica, bezw. dem breiten Beckenbande entspringt und an den ersten Schweifwirbeln zwischen Hebern und Niederziehern endet. Auch er ist beim Menschen weniger entwickelt als bei den Hausthieren und fehlt bei ersterem nicht selten ganz. Beim Hunde haben wir noch einen zweiten Seitwärtszieher, der als ein verstärkter M. intertransversarius anzusehen ist.

Blutgefässversorgung und Innervation. Die Schwanzmuskeln werden von den Kreuz- und Schweifnerven innervirt und von der A. coccygea und caudae lateralis mit arteriellem Blute versorgt.

A. Schweifmuskeln beim Pferde.

M. coccygeus.	U. Breites Beckenband, nahe dem Darmbeinkamm. A. Querfortsätze der ersten 4 Schweifwirbel.
Mm. extensores caudae.	U. Dornfortsätze und dorsale Fl. d. Kreuzb. u. d. Schweifw. A. Mit einzelnen Sehnen an den dorsalen Seitenvorsprüngen der Schweifwirbel, vom fünften an.
Mm. flexores caudae.	U. Ventrale Fläche des Kreuzbeins und der Schweifwirbel. A. Mit einzelnen Sehnen an den ventralen Seitenvorsprüngen der Schweifwirbel, vom fünften an.
Mm. intertransversarii.	U. Füllen die Räume zwischen den Querfortsätzen der ersten Schweifwirbel aus.

Der **M. coccygeus**, Seitwärtszieher des Schweifes (Fig. 106 u. 108, Sz.), ist ein fast handbreiter flacher Muskel, welcher an der Innenfläche des Kreuzsitzbeinbandes in der Gegend der Spina ischiadica sehnig entspringt, fleischig wird, schräg kaudo-dorsal läuft und sich in zwei einander deckende Lagen spaltet, welche

den M. flexor caudae long. scheidenartig umfassen und an den Querfortsätzen der vier ersten Schweifwirbel und auf der Schweiffascie enden.

Der **M. extensor** *(levator)* **caudae medialis** *(brevis)*, Kurzer Heber des Schweifes (Fig. 106, K.H.), liegt als kräftiger, rundlicher Muskel dicht neben der Medianlinie auf der dorsalen Fläche der Schweifwirbel. Er entspringt an den beiden letzten Dornfortsätzen des Kreuzbeins und von den Proc. spinosi, bezw. den Bogen der Schweifwirbel und erhält von dem M. multifid. spin. Verstärkungsbündel. Er geht in eine grössere Anzahl feiner Sehnen aus, die mit denen des nachfolgenden Muskels zusammenfliessen und enden.

Der **M. extensor** *(levator)* **caudae lateralis** *(longus)*, Langer Heber des Schweifes (Fig. 106, l.H.), liegt lateral vom vorigen. Er geht als rundlicher, kräftiger Muskel aus dem Kreuzbeintheil des M. multifid. spinal. hervor, dessen Fortsetzung er bildet, und erhält von den Querfortsätzen des Kreuzbeins und von fast allen Schweifwirbeln, vom fünften ab gerechnet, Verstärkungsbündel; vom fünften oder sechsten Wirbel anfangend, schickt er Sehnen ab, die sich gemeinschaftlich mit den Sehnen des vorigen an den den Gelenkfortsätzen entsprechenden Vorsprüngen der Schweifwirbel inseriren.

M. flexor *(depressor)* **caudae longus,** Langer Niederzieher des Schweifes (Fig. 108, l.N.). Dieser kräftige, seitlich zusammengedrückte Muskel liegt ventral am Seitenrand der Schweifrübe und entspringt lateral von den For. sacral. ant. an der ventralen Fläche des Kreuzbeines vom 2.—3. Kreuzwirbel ab; in seinem weiteren Verlaufe erhält er Verstärkungen von den rudimentären Querfortsätzen der Schweifwirbel. An dem freien Schwanze gehen aus dem ventralen bezw. Seitenrande des Muskels eine grosse Anzahl langer, dünner, zweigetheilter Sehnenfäden hervor, die an den Querfortsätzen und verbunden mit den Sehnen des kurzen Niederziehers an der ventralen Fläche der Schweifwirbel enden.

Der **M. flexor** *(depressor)* **caudae brevis,** Kurzer Niederzieher des Schweifes (Fig. 108, K.N.), liegt medial vom vorigen, ist weit schwächer als dieser und entspringt gemeinschaftlich mit ihm an der ventralen Fläche des Kreuzbeinendes, ausserdem mit allmählich schwächer werdenden Bündeln von der ventralen Fläche der acht ersten Schweifwirbel. Seine Insertionssehnen gehen, verbunden mit denen des langen Niederziehers an die ventrale Fläche der Schweifwirbel.

Die **Mm. intertransversarii**, Zwischenquermuskeln, liegen zwischen dem langen Heber und langen Niederzieher und bestehen aus mehr oder weniger starken Muskelbündeln, die, an dem Seitenrand des Kreuzbeins anfangend, die Räume zwischen den Querfortsätzen der ersten Schweifwirbel ausfüllen.

Wirkungen. Die Seitwärtszieher ziehen den Schweif seitlich herab; bei beiderseitiger Wirkung pressen sie ihn fest gegen den After (Günther). Die beiden Heber heben den Schweif bei beiderseitiger Wirkung gerade in die Höhe; bei einseitiger Wirkung des langen Hebers wird der Schweif seitlich in die Höhe gehoben. Die Niederzieher ziehen den Schweif bei beiderseitiger Wirkung gerade herab; der lange Niederzieher bewegt ihn, einseitig wirkend, seitlich abwärts. Die Zwischenquermuskeln stellen bei beiderseitiger Wirkung die Schweifwirbel fest; einseitig wirkend biegen sie ihn etwas zur Seite.

B. Stammmuskeln der Wiederkäuer.

I. Der **M. splenius** verhält sich im Wesentlichen wie beim Pferd, entspringt aber direkt von den Querfortsätzen der ersten Rückenwirbel. — Der **M. serratus**

posterior *sup.* entspringt an der 5.(4., 6.)—8. Rippe und der M. serratus posterior inferior (Fig. 90, t) an der 10.(11.)—13. Rippe. Die Ursprungszacken sind verhältnissmässig undeutlich. Der **M. longissimus** *dorsi* ist beim Rinde halswärts fleischiger als beim Pferde; er wird ausserdem nicht vom M. spinalis et semispinalis umfasst. In der Lendengegend stehen die Ursprungssehnen über den freien Enden der Dornfortsätze mit denen der anderen Seite in Verbindung. Der M. longissimus cervicis weicht nicht wesentlich von dem des Pferdes ab; ebenso der M. longissimus capitis, doch ist der M. trachelo-mastoideus fleischiger, der M. longus atlantis hingegen weniger entwickelt als beim Pferde. Der **M. spinalis et semispinalis** *dorsi et cervicis* verhält sich fast wie beim Pferde, umfasst aber nicht den M. longissimus dorsi und lässt sich bis zu den Lendenwirbeln hin isoliren. Der **M. semispinalis capitis** gleicht im Wesentlichen dem beim Pferde. Der **M. ileo-costalis** zeigt eine deutlich gesonderte Lendenportion, die vom Darmbeinrande bis zur letzten Rippe reicht; im Uebrigen ist er wie beim Pferde. Der **M. obliquus capitis** *sup.* und *inf.* verschmelzen zum Theil mit einander, sonst wie beim Pferde. Die **Mm. recti capitis posteriores** sind etwas fleischiger als beim Pferde, sonst aber gleich; der M. rectus capitis lateralis zeigt keine Abweichung. Die **Mm. intertransversarii** sind fleischiger als beim Pferde und lassen sich als kleine Muskelbündelchen bis zu den Lendenwirbeln verfolgen. An den letzten Rücken- und den Lendenwirbeln dürfte ein Theil von ihnen den Mm. rotatores hom. entsprechen. Die **Mm. interspinosi** verhalten sich wie beim Pferde.

II. Der **M. scalenus** zerfällt in folgende drei Portionen: 1. Der M. scalenus anterior; er entspringt an der 1. Rippe und endet am Querfortsatze des 3. Halswirbels. 2. Der M. scalenus medius reicht von der 1. Rippe bis zu den Querfortsätzen des 4.—7. Halswirbels; er ist deutlicher segmentirt, wie beim Pferde und zerfällt durch den Austritt der Wurzeln des Armgeflechtes in eine kleinere dorsale Portion *(M. scalenus minimus* der Autoren) und in eine grössere ventrale Portion (eigentlicher *M. scalenus medius).* 3. Der M. scalenus posterior entspringt an der 4. (5.), bisweilen mit kleinen Zacken auch noch an der 2. und 3. Rippe und endet an den Querfortsätzen des 6.—3. Halswirbels. Der **M. longus colli** verhält sich wie beim Pferde. Der **M. longus capitis** entspringt an den Querfortsätzen des 2.—6. Halswirbels; mit seinem oralen Theile gehen die Warzenportion des M. cleido- und sterno-mastoideus Verbindungen ein; ein mit ihm entspringendes starkes Bündel geht an den Flügelrand des Atlas. Der **M. rectus capitis anterior minor** ist etwas kräftiger entwickelt als beim Pferde.

III. Die **Mm. intercostales** und der M. retractor costae sind ohne besondere Abweichungen. An Mm. levatores costarum findet man 10—11. Der **M. transversus costarum** ist breit und reicht bis zur 6. Rippe. Der **M. triangularis sterni** weicht nicht ab.

IV. Das **Zwerchfell** weicht insofern ab, als die Insertionsstelle der Pars costalis erst von der 9. Rippe ab die Verbindungsstelle der Rippen und ihrer Knorpel erreicht, an den letzten 4 Rippen aber weiter dorsal liegt; die Folge davon ist, dass das Zwerchfell weniger schief steht, als beim Pferde, und dass ein bedeutender Theil des Rippengewölbes die Baucheingeweide unmittelbar umgiebt. Das Hohlvenenloch liegt rechts und etwas ventral vom Schlundloch, und die Muskulatur in der Umgebung des letzteren ist stärker entwickelt.

V. Die **Bauchmuskeln** weichen nicht erheblich ab. Der M. rectus abdominis hat nur 5 (bei Schaf und Ziege 7) sehnige Inscriptionen und seine Sehne giebt keinen Verstärkungsast für das Coxalgelenk ab. Ungefähr an den zweiten Inscriptionen findet sich das besonders bei Milchthieren deutliche sog. Milchnäpfchen, d. h. eine etwa fingerstarke Verbindungsöffnung zwischen der V. epigastrica subcutanea (thoracica externa) (Sporader) und der V. epigastrica superior. Der M. obliquus abdom. ext. (Fig. 90, s, s') und der M. transversus abdom. verhalten sich im Wesentlichen wie beim Pferde. Der M. obliquus abdomin. internus (Fig. 90, u) entspringt auch noch an den Querfortsätzen der Lendenwirbel, sodass er die Hungergrube überbrückt. Beim Schaf geht er nicht an die letzte Rippe.

VI. Die **Schwanzmuskeln** verhalten sich ähnlich wie beim Pferde; der Seitwärtszieher ist beim Rinde sehr stark entwickelt.

C. Stammmuskeln des Schweines.

I. Der **M. splenius** endet mit 3 Köpfen am Hinterhauptsbein, am Warzenfortsatz des Schläfenbeins und am Flügel des Atlas. — Der **M. serratus posterior** *sup.* entspringt von der 5.(4.)—8. und der M. serratus posterior inferior (Fig. 93, p) von der 9.(10.)—14. Rippe. Sind mehr Rippen da, dann ist in der Regel auch die Zahl der Zacken des letzteren Muskels eine grössere. Der **M. longissimus** *dorsi* reicht in der Regel bis zu dem Querfortsatze des 5. Halswirbels und trennt sich bereits ungefähr am 1. Lendenwirbel vom M. spinalis et semispinalis. Der M. longissimus cervicis und der M. longissimus capitis verhalten sich im Wesentlichen wie beim Rinde. Der **M. spinalis et semispinalis** *dorsi et cervicis* ist in der Hauptsache wie beim Rinde. Der **M. semispinalis capitis** ist deutlich in einen dorso-medialen M. biventer cervicis und in einen ventro-lateralen M. complexus major geschieden; der erstere ist von 4—5 schräg verlaufenden Sehnenzügen durchsetzt. Der **M. ileo-costalis** verhält sich ähnlich wie beim Pferde, zeigt also keine Lendenportion; die Halsportion reicht bis zum 1. Halswirbel. Der **M. obliquus capitis** *sup. et inf.* gestalten sich wie beim Pferde; der letztere ist relativ schwach. Der **M. rectus capitis postierior** *major* und *minor* sind noch kräftiger als beim Rinde und verschmelzen zum Theil miteinander. Der M. rectus capitis lateralis ist ohne Abweichung. Die **Mm. intertransversarii** verhalten sich wie beim Rinde. — Die **Mm. interspinosi** sind als wirkliche Muskeln vorhanden und lassen sich an der ganzen Wirbelsäule nachweisen.

II. Der **M. scalenus** zerfällt nur in einen M. scalenus medius und in einen M. scalenus posterior, die sich wie beim Rinde verhalten, nur dass der letztere an der 3. Rippe entspringt. Der **M. longus colli** gleicht im Allgemeinen dem beim Pferde, doch ist die den einzelnen Wirbeln entsprechende Segmentirung des Muskels deutlicher ausgesprochen. Die einzelnen Muskelportionen inseriren sich so, dass die 3—4 letzten Halswirbel in der Mittellinie frei und ohne Muskelanheftungen sind. — Der **M. longus capitis** entspringt vom 2.—6. Halswirbel, sonst wie beim Pferde. Der **M. rectus capitis anterior minor** zeigt keine wesentliche Abweichung.

III. Die **Mm. intercostales** *interni* sind zwischen den Knorpeln der wahren Rippen sehr stark und hängen mit dem geraden Bauchmuskel zusammen. Die Mm. intercostales externi fehlen, soweit die Mm. serrati posteriores und die Zacken des M. obliquus abdominalis externus reichen. Der M. retractor costae und die Mm. levatores costarum weichen nicht wesentlich ab; nach Gurlt sind von den letzteren 13 Stück vorhanden. Der **M. transversus costarum** und **triangularis sterni** verhalten sich im Wesentlichen wie beim Pferde.

IV. Das **Zwerchfell** verhält sich im Allgemeinen wie beim Pferde, doch reicht die Sehne der Zwerchfellspfeiler bis zum letzten Lendenwirbel und das Schlundloch liegt zwischen beiden Pfeilern; der sehnige Theil ist mehr rundlich.

V. **Die Bauchmuskeln**. Der M. rectus abdominis zeigt 7—9 sehnige Inschriften, giebt keinen Schenkel an das Hüftgelenk ab, befestigt sich aber nach Franck-Martin grösstentheils sehnig an der Verwachsungsstelle beider Mm. graciles. Der M. obliquus abdom. externus (Fig. 93, n, n') besitzt nur eine schwache gelbe Bauchhaut, der M. transversus abdominis ist fleischiger als bei den anderen Thieren und reicht ganz fleischig bis zur letzten Rippe. Der M. obliquus abdominalis internus verhält sich wie beim Rinde.

VI. Die **Schwanzmuskeln** verhalten sich ähnlich wie beim Pferde. Die Heber des Schweifes reichen bis zu den letzten Lendenwirbeln. Die gewundene Richtung, welche der Schwanz des Schweins zeigt, erklärt Gurlt dadurch, dass sich die Sehnen der Schwanzmuskeln in einer Schraubenwindung an die Schwanzwirbel befestigen.

D. Stammmuskeln der Fleischfresser.

I. Der **M. splenius** (Fig. 95, i) ist sehr stark; er endet an der Linea nuchalis sup. des Occiput und mit dem M. longissimus capitis vereinigt am Proc. mastoideus des Schläfenbeins. Der **M. serratus posterior** *sup.* entspringt von der 2.—9. und der M. serratus posterior inferior von der 10.—13. Rippe; zwischen beiden bleiben also keine Rippen frei. Der **M. longissimus** *dorsi* ist in der Lendengegend nicht vom M. glutaeus medius bedeckt; vom M. spinalis et semispinalis trennt er sich deutlich am 6.—7. Rückenwirbel. Der M. longissimus cervicis ist innig mit dem vorigen verbunden. Der M. longissimus capitis verhält sich im Wesentlichen wie beim Rinde. Der **M. spinalis et semispinalis** *dorsi et cervicis* ist verhältnissmässig innig mit dem vorigen verbunden, von dem er sich deutlich erst am 6. bis 7. Rückenwirbel trennt. Der **M. semispinalis capitis** verhält sich im Wesentlichen wie beim Schweine. Der **M. ileo-costalis** ist relativ sehr stark und lässt eine Lendenportion erkennen, die beckenwärts mit dem M. longissimus dorsi verschmilzt; die Halsportion reicht bis zum 4.—6. Halswirbel. Der **M. obliquus capitis** *sup. et inf.* sind wie beim Pferde. Die **Mm. recti capitis** *posteriores* und der M. rectus capitis lateralis verhalten sich wie beim Rinde; ebenso die **Mm. intertransversarii**. Die **Mm. interspinosi** sind wie beim Schweine; sie sind namentlich an den Lendenwirbeln kräftig entwickelt.

II. Der **M. scalenus** zerfällt nur in einen M. scalenus medius, der sich wie beim Rinde verhält, und in einen M. scalenus posterior; der letztere entspringt mit einem dorsalen Kopfe an der 3. (4.), und mit einem ventralen Kopfe vermittelst einer platten Sehne an der 8. (9.) Rippe und reicht kopfwärts, indem er theilweise mit dem M. scalenus medius verschmilzt, bis zum Atlas. Der **M. longus colli** zeigt keine wesentlichen Abweichungen vom Pferde. Der **M. longus capitis** entspringt an den Querfortsätzen des 2.—6. Halswirbels. Sein Anfangstheil verbindet sich innig mit dem M. scalenus und longus colli. Der **M. rectus capitis anterior minor** zeigt keine wesentliche Abweichung.

III. Die **Mm. intercostales** *externi* fehlen zwischen den Rippenknorpeln; ebenso fehlt der M. retractor costae. Die Mm. levatores costarum sind nach Gurlt in der 12-Zahl vorhanden. Der **M. transversus costarum** und **triangularis sterni** weichen nicht wesentlich ab.

IV. Das **Zwerchfell** besitzt, besonders bei den Katzen, einen relativ nur ganz kleinen, rundlichen Zwerchfellsspiegel. Das Schlundloch liegt zwischen den Zwerchfellspfeilern.

V. **Die Bauchmuskeln.** Der M. rectus abdominis (Fig. 95, u) entspringt sehnig schon an den ersten 5—6 Rippenknorpeln, besitzt 3—4 sehnige Inschriften und giebt keinen Schenkel an das Coxalgelenk ab. Der M. obliquus abdom. ext. (Fig. 95, v, v') ist sehr fleischig, eine gelbe Bauchhaut fehlt. Der M. obliquus abdom. internus und transversus abdominis verhalten sich im Wesentlichen wie beim Schweine.

VI. Die **Schwanzmuskeln** verhalten sich ähnlich wie beim Pferde, doch entspringen die Heber und die Niederzieher schon in der Lendengegend. Ausser dem an der Spina ischiadica entspringenden starken M. coccygeus findet sich am Anfangstheile des Schwanzes ein zwischen dem langen Heber und dem M. coccygeus liegender ziemlich starker rundlicher Muskel (Fig. 95, 3) vor (Oberer Seitwärtszieher nach Leisering; M. abductor caudae ext. nach Ellenberger-Baum). Derselbe entspringt am medialen Rand des Darmbeins, dem Seitenrand des Kreuzbeins und den Querfortsätzen der ersten Schwanzwirbel und verliert sich allmählich zwischen dem langen Heber und dem langen Niederzieher. Er entspricht mithin in gewisser Beziehung den Zwischenquermuskeln oder dem Seitenschweifmuskel des Pferdes, ist aber von viel bedeutenderer Entwicklung. Die beiden Seitwärtszieher sind besonders beim Wedeln thätig.

4. Muskeln der Becken-Gliedmassen.

Die Muskeln der Becken-Gliedmassen nehmen ihren Ursprung theils an der Wirbelsäule, theils an Muskeln des Rumpfes, hauptsächlich aber am Becken und an den Knochen der Gliedmassen selbst. Sie sind wie die der Schulterextremität mit mehr oder weniger starken Fascien versehen, welche sich theils vom Rumpf auf den Hinterschenkel fortsetzen, theils an den Knochen des letzteren entspringen oder aus einzelnen Muskeln hervorgehen.

Fascien der Becken-Gliedmassen.

A. Fascien des Beckens. 1. Die **Fascia iliaca** (Fig. 107, a) überzieht, unter dem Bauchfell gelegen, als starke, straff gespannte Membran, locker den M. ileo-psoas, verschmilzt mit der Sehne des M. psoas minor und dem Poupart'schen Bande, resp. der Sehne der Bauchmuskeln und dient dem M. sartorius, cremaster ext. und transversus abdominis zum Ansatze; kaudalwärts endet sie theils am Darmbein, theils setzt sie sich in 2. die innere Beckenfascie, **Fascia pelvis**, fort. Dieselbe überzieht als parietales Blatt die Innenfläche der ganzen Beckenhöhle, wobei sie vielfach mit dem breiten Beckenbande verschmilzt, und bildet dadurch, dass sie sich am Beckenausgange als viscerales Blatt auf die Beckeneingeweide umschlägt, den kaudalen (hinteren) Verschluss der Beckenhöhle. Sie verschmilzt mit dem Periost aller freiliegenden Knochentheile und steht mit der Fascia transversa, iliaca und caudalis in Verbindung.

An der lateralen Beckenoberfläche findet man 3. die dünne **Fascia superficialis**, die alle unter der Haut gelegenen Beckenmuskeln überzieht und die Fortsetzung der Aponeurose der Bauchhautmuskeln ist. Sie setzt sich vom Becken aus auf den Ober- und Unterschenkel fort. Unter ihr und nicht selten mit ihr verbunden liegt am Becken 4. die Kruppenfascie, **Fascia glutaealis**. Sie überzieht theils locker, theils fest die an der lateralen und dorsalen Seite gelegenen Beckenmuskeln und stellt eine Fortsetzung der Fascia lumbo-dorsalis dar. Sie inserirt sich an den Proc. spinosi der Kreuzbeinwirbel und an den beiden Darmbeinwinkeln und steht mit der Schweifaponeurose und den Fascien des Oberschenkels in Verbindung. Sie dient besonders dem M. glutaeus maximus zum Ursprunge und senkt sich in Form von Zwischenmuskelbändern zwischen die einzelnen Muskeln ein.

B. Fascien am Oberschenkel. Ausser der dünnen Fascia superficialis befindet sich an der lateralen Oberschenkelseite eine kräftige, starke Fascie, die **Fascia lata**, Oberschenkelbinde; sie ist eine Fortsetzung der Kruppenfascie und überzieht mehr oder weniger locker alle an der lateralen Oberschenkelseite gelegenen Muskeln; sie verschmilzt stellenweise mit der Endsehne des M. biceps femoris, ausserdem grössten Theiles mit der Endaponeurose des M. tensor fasciae latae und geht am oralen Rande dieses Muskels, woselbst sie ungefähr in der Mitte zwischen Kniescheibe und lateralem Darmbeinwinkel die Gland. inguinales superficiales einschliesst, zum Theil in die gelbe Bauchhaut und die Kniefalte, zum Theil in die an der medialen Oberschenkelseite befindliche **Fascia femoralis medialis** s. ileo-pectinea über. Diese letztere bildet eine starke, zweiblättrige Fascie, welche zum grössten Theile von der Sehne des M. obliquus abdom. ext. (dem Schenkelblatt derselben), vom Bauchhautmuskel und von der gelben Bauchhaut stammt. Sie überzieht locker die mediale Fläche des M. tensor fasciae latae, rectus femoris, vastus medialis und sartorius' überbrückt alsdann den sogen. Schenkelkanal und setzt sich, schwächer werdend, auf den M. gracilis, semimembranosus und semitendinosus fort, um an dem hinteren Schenkelcontour mit der Fascia lata zu verschmelzen. Unterschenkelwärts verschmilzt sie theils mit den Endaponeurosen des M. gracilis und sartorius, theils geht sie, ebenso wie die Fascia lata, in die Fascia cruris über und verbindet sich auf diese Weise indirekt mit der Achillessehne und den Strecksehnen der Zehen (s. Fascia cruris). Besondere Insertionspunkte nehmen beide Fascien, bezw. das tiefe Blatt derselben, an der Kniescheibe und dem lateralen und medialen geraden Bande derselben. Ausserdem senken sich beide Fascien, bezw. das tiefe Blatt derselben, in Form von Zwischenmuskelbändern zwischen die einzelnen, am Oberschenkel gelegenen Muskeln ein, überziehen diese grössten Theiles, wobei sie vielfach mit dem Perimysium verschmelzen, und inseriren sich am Knochen.

C. Fascien des Unterschenkels. Das Fasciensystem des Unterschenkels, **Fascia cruris**, wird von einer sehr starken, mehrblättrigen Fascie gebildet, welche die am Unterschenkel gelegenen Muskeln überzieht und sich über das Sprunggelenk auf den Mittelfuss fortsetzt. An der Fascia cruris müssen wir die zweiblättrige gemeinschaftliche Fascie, welche die Unterschenkelmuskeln gemeinsam, wie eine Hose, überzieht, und die besonderen Muskelhüllen, die einzelne Muskeln oder Gruppen solcher umgeben, unterscheiden. 1. Die gemeinsame Fascie. Das oberflächliche Blatt derselben stellt eine Fortsetzung der Oberschenkelbinde (Fascia lata) dar, während das tiefe Blatt zum Theil an den Knochen entspringt, zum Theil eine Fortsetzung der Endsehnen der Mm. tensor fasciae latae, biceps femoris, sartorius, gracilis, pectineus und semitendinosus darstellt. Letzteres umgiebt, ebenso wie das oberflächliche Blatt, mantelartig die am Unterschenkel gelegenen Muskeln und befestigt sich besonders am medialen und lateralen geraden Kniescheibenbande, an der Crista tibiae und in deren distaler Verlängerung an der Tibia. — Beide Blätter verschmelzen vielfach miteinander, besonders an der plantaren Seite und nahe dem Sprunggelenk. An der plantaren Seite spaltet sich von ihnen ein dünnes Blatt ab, welches die Achilles- und Plantarsehne (s. S. 314) überzieht und mit denselben verschmilzt. Die Hauptmasse der beiden verschmolzenen Fascienblätter hingegen tritt in den Raum zwischen dem tiefen Zehenbeuger einer- und der Achilles- und Plantarsehne andererseits und verbindet sich sowohl mit letzteren beiden, als auch mit den sehnigen Fortsetzungen des M. biceps femoris und semitendinosus und der die Mm. gastrocnemii überziehenden, vom Oberschenkelbein entspringenden Fascie; es kommt dadurch zu einer derartigen Verdickung der Fascie, dass sie eine Sehne (Sprungbeinsehne des M. biceps und semitendinosus) vortäuscht; dieselbe liegt demnach zwischen dem tiefen Zehenbeuger und der Plantar-, bezw. Achillessehne und endet seitlich und plantar am Höcker des Sprungbeins. — Beckenwärts überzieht das tiefe Blatt noch die Oberfläche der Mm. gastrocnemii und endet am Oberschenkelbein. 2. Die besonderen Muskelhüllen bilden ein selbstständiges Muskelscheidensystem, das man auch als 3. Blatt der Fascia cruris auffassen kann. Dasselbe verschmilzt an verschiedenen Stellen mit dem tiefen Blatte der gemeinsamen Fascie. Die einzelnen Muskelhüllen senken sich an den Rändern der betreffenden Muskeln bis auf den Knochen ein, so dass sie wirkliche Scheiden für die Muskeln bilden, deren Fasern sie vielfach zum Ursprung dienen. Man kann folgende drei besondere Muskelhüllen unterscheiden: a) Die Muskelscheide für den M. tibialis anterior und den M. extensor digitorum (pedis) longus. b) Diejenige für den M. ext. digiti quinti brevis (Seitlichen Zehenstrecker) und c) die Muskelhülle für den tiefen Zehenbeuger und den M. poplitaeus.

D. Fascien des Fusses. Die Fascie des Fusses bildet eine Fortsetzung der Fascia cruris, doch sind die beiden Blätter derselben nicht mehr scharf zu trennen. Am Tarsus ist dieselbe noch ziemlich stark, am Metatarsus wird sie dünner. An der Beugeseite des Sprunggelenkes wird sie durch Unterstützungszüge, die von den Knöcheln der Tibia kommen, verstärkt und verschmilzt theils mit den Sehnen der Zehenstrecker, theils inserirt sie sich an den Griffelbeinen. An den Seitenflächen des Sprunggelenkes verschmilzt die Fascie grössten Theiles mit den Bändern. An der plantaren Seite ist sie stark, besonders seitlich in dem Raume zwischen Tibia und Sprungbein, wo sie mit der Sprungbeinsehne des M. biceps und semitendinosus verschmilzt und die Beugesehnen überbrückt.

Auch die bei den Unterschenkelfascien erwähnten Muskelscheiden setzen sich theilweise auf den Tarsus fort: sie verschmelzen daselbst mit dem Periost der Knochen und dem Bandapparat und bilden Kanäle für die Sehnen und deren Sehnenscheiden.

I. Muskeln am Becken und Oberschenkel.

Becken und Oberschenkelbein werden fast allseitig von Muskeln umlagert. An der Innenseite des Beckens kommen die an der ventralen Seite der Lendenwirbel und der Darmbeinsäule gelegenen inneren Hüftmuskeln, *M. psoas minor, ileo-psoas* und *quadratus lumborum*, und der zu den inneren Beckenmuskeln gehörige M. obturator internus in Betracht. An der Aussenseite des Beckens liegen die äusseren Hüft- oder Gesässmuskeln, *M. glutaeus maximus, medius* und *minimus* incl. *M. tensor fasciae latae*. Kaudal von diesen befinden sich die Anfänge der sog. Hinterbackenmuskeln, *M. biceps femoris, M. semitendinosus* und *semimembranosus*, die im Uebrigen kaudal von (hinter) dem Oberschenkelbein liegen. An der medialen Seite des Oberschenkels findet man die sog. Einwärts-

zieher des Schenkels, *M. sartorius, gracilis, pectineus* und die *Mm. adductores,* welch' letztere direkt der hinteren und medialen Fläche des Oberschenkelbeins aufliegen. Die vordere Fläche des Oberschenkelbeins wird von den Streckmuskeln des Unterschenkels, *M. quadriceps femoris,* bedeckt. Zwischen dem lateralen Sitzbeinausschnitt, bezw. der ventralen Fläche des Beckens und der Umdrehergrube endlich findet man vier kleine Muskeln, *M. obturator internus* und *externus, Mm. gemelli* und *M. quadratus femoris,* die als innere und ventrale Beckenmuskeln bezeichnet werden können. — Die das Becken umlagernden Muskeln enden fast alle an der freien Gliedmasse und dienen im Wesentlichen zur Bewegung der letzteren.

Allgemeines.

a) Innere Hüftmuskeln.

Der **M. ileo-psoas** verhält sich beim Menschen und allen Hausthieren fast gleich. Er setzt sich aus zwei, auch als selbstständige Muskeln aufgefassten Portionen oder Köpfen, einem Lenden- und einem Darmbeinabschnitt zusammen. a) Der Lendenabschnitt (**M. psoas major**) liegt als starker Muskel ventral von den Querfortsätzen der Lendenwirbel; nahe der Darmbeinsäule legt er sich dem Darmbeinabschnitt an und verschmilzt schliesslich mit ihm. b) Der Darmbeinabschnitt (**M. iliacus**) entspringt von der Beckenhöhlenfläche der Darmbeinschaufel und von der Darmbeinsäule und vereinigt sich mit dem M. psoas major; der gemeinschaftliche Muskel endet am Trochanter minor des Femur. Beim Hunde tritt die Spaltung in die zwei Köpfe manchmal gar nicht hervor.

Der **M. psoas minor** liegt an der der Bauchhöhle zugekehrten Seite des M. psoas major (verschmilzt zum Theil wohl auch mit ihm) und geht nach dem Darmbein zu in eine ziemlich lange Sehne aus, die an der Darmbeinsäule, *Tuberculum psoadicum,* bezw. beim Menschen auch an der Beckenfascie endet.

Der **M. quadratus lumborum** liegt direkt an der ventralen Fläche der Querfortsätze der Lendenwirbel und der Kreuzbeinflügel und ist an seiner ventralen Seite bei den Hausthieren ganz oder wenigstens fast ganz vom M. psoas major verdeckt, während er den letzteren beim Menschen grossen Theiles überragt, Beim Menschen endet der Muskel ausserdem am Darmbeinkamme, *Spina ossis ilei.*

Ueber den M. obturator internus s. S. 293.

b) Die äusseren Hüftmuskeln.

Der **M. glutaeus maximus** verdankt seinen Namen der mächtigen Entwickelung beim Menschen, bei dem er vom medialen Darmbeinwinkel, *Spina iliaca posterior,* ab am ganzen Kreuzbein und noch an den Schweifwirbeln entspringt, dann als gewaltiger Muskel, direkt unter der Haut gelegen, sich nach dem proximalen Theile des Oberschenkels wendet und in eine Sehne ausgeht, die theils mit der Fascia lata verschmilzt, theils unter dem Trochanter major am Os femoris endet. — Bei den Hausthieren ist der Muskel durchgehends viel weniger entwickelt, am meisten noch bei den Fleischfressern, wo er als platter Muskel vom Os sacrum entspringt und am Trochanter tertius endet. Beim Pferde entspringt der platte Muskel fast in toto aus der Fascia glutaealis und verschmilzt lateralwärts mit dem M. tensor fasciae latae; er endet theils an der Fascia lata, theils am Trochanter tertius. Beim Schweine und den Wiederkäuern fehlt der Muskel scheinbar ganz, denn er verschmilzt mit dem M. biceps femoris und dem M. tensor fasciae latae.

Der **M. glutaeus medius** liegt direkt auf der Darmbeinschaufel, an der er beim Menschen und dem Hunde entspringt, während er bei den anderen Hausthieren gleichzeitig noch mit einer dreieckigen Zacke oral vom Becken an dem M. longissimus dorsi Ursprung nimmt. Er endet am Trochanter major (oberen und mittleren Umdreher) des Femur und zum Theil noch unter demselben (Wiederkäuer, Schwein). Bei den Hausthieren ist er der gewaltigste der Gesässmuskeln. Mit ihm ist bei Pferd, Rind und Schwein der M. piriformis verschmolzen (s. unten).

Der **M. glutaeus minimus** liegt, vom vorigen bedeckt, in der Tiefe auf dem Coxalgelenk zwischen der Spina ischiadica, bezw. der Darmbeinsäule und dem Trochanter major des Femur.

Den Mm. glutaei schliesst sich der **M. piriformis** s. **pyramidalis** an. Derselbe entspringt beim Menschen und dem Hunde im Wesentlichen an der ventralen Fläche und dem

Seitenrande des Os sacrum, geht, indem er sich dem M. glutaeus medius anlegt, lateral und endet sehnig am Trochanter major. Beim Pferd, Rind und Schwein ist der Muskel offenbar mit dem M. glutaeus medius verschmolzen, von dem er sich erst ganz nahe dem Femur als besondere Fleischzacke ablöst, welche sich an der Rückfläche des Trochanter major oss. fem. inserirt.

(Gurlt und Franck-Martin deuten die Darmbeinportion des M. obturator internus [S. 304] als M. piriformis.)

Der **M. tensor fasciae latae** entspringt am lateralen Darmbeinwinkel, *Spina iliaca anterior,* und breitet sich gegen die vordere und laterale Fläche des Oberschenkels aus; an letzterem setzt er sich in eine grosse Fascie fort, die in die Fascia lata übergeht. Beim Pferd, den Wiederkäuern und dem Schwein verschmilzt der Muskel mit dem M. glutaeus maximus.

c) Die sog. Hinterbackenmuskeln

sind drei grosse, starke, kaudal von den Mm. glutaei und hinter dem Oberschenkelbein gelagerte Muskeln, *M. biceps femoris, M. semitendinosus, M. semimembranosus,* die vom Sitzbein und event. noch vom Kreuzbein bis zum proximalen Theile des Unterschenkels reichen. Von ihnen liegt der M. biceps femoris lateral, der M. semitendinosus kaudal und der M. semimembranosus medial.

Der **M. biceps femoris** entspringt beim Menschen mit einem langen Kopfe am Tuber ossis ischii und mit einem kurzen Kopfe am mittleren Drittel der hinteren Oberschenkelbeinfläche; beim Pferde und bei den Wiederkäuern hingegen nimmt der Muskel Ursprung mit einem langen Wirbelkopfe am Os sacrum bis zum 1. Schweifwirbel hin und vom breiten Beckenbande und mit einem kurzen Beckenkopfe am Sitzbeinhöcker; beim Schweine und den Fleischfressern entspringt er nur mit je einem Kopfe am breiten Beckenbande und an dem Sitzbeinhöcker, doch sind beide Köpfe nur undeutlich zu trennen. Der Muskel geht, nachdem er sich event. in zwei (Rind, Schwein) oder drei (Pferd) Aeste gespalten hat, in eine grosse breite Sehne aus, die mit der Fascia lata und cruris verschmilzt und besondere Insertionspunkte an der Patella, dem (lateralen) geraden Kniescheibenbande, der Fibula und der Tibia nimmt und sich bis zum Tarsus und den Sehnen der Zehenstrecker fortsetzt.

Bei den Fleischfressern kommt noch ein an der Unterfläche des M. biceps gelegener, äusserst dünner und bandartiger dritter Kopf hinzu, der am breiten Beckenbande, bezw. den ersten Schweifwirbeln entspringt und sich kniewärts mit den anderen Theilen des M. biceps vereinigt (M. abductor cruris posterior).

Beim Schweine und Rinde verschmilzt mit dem M. biceps der kaudale Theil des M. glutaeus maximus (s. S. 291).

Der **M. semitendinosus** entspringt beim Menschen, Rind und bei den Fleischfressern am Tuber ossis ischii (beim Menschen mit dem langen Kopfe des M. biceps verbunden) und beim Pferde und Schweine mit einem Wirbelkopfe am Ende des Kreuzbeins und an den ersten Schweifwirbeln und einem Beckenkopfe am Sitzbeinhöcker. Der Muskel geht bei den Hausthieren ungefähr in der Höhe des Kniegelenkes (beim Menschen bedeutend höher) in eine (beim Menschen rundliche, bei den Thieren mehr platte) Sehne über, die mit der des M. gracilis und sartorius und der Fascia cruris verschmilzt und im Wesentlichen an der Crista tibiae endet; theilweise setzt sie sich bis zum Tarsus und den Strecksehnen der Zehen fort. — Beim Menschen lässt sich die Sehne am Muskelbauche weit in die Höhe verfolgen (daher „halbsehnig").

Der **M. semimembranosus** entspringt beim Pferde mit einem Wirbelkopfe sehnig an den letzten Kreuz- und ersten Schweifwirbeln und mit einem Beckenkopfe an der medialen Kante des Sitzbeinhöckers, bei den anderen Hausthieren und beim Menschen nur an letzterem allein; bei den Wiederkäuern, dem Schweine und den Fleischfressern spaltet sich der Muskel im weiteren Verlaufe in zwei Aeste, die je in eine Sehne ausgehen, während beim Menschen und Pferde erst die Sehne des ganzen Muskels sich spaltet. Die einzelnen Sehnen enden theils am Condylus medialis des Femur und der Tibia, theils verschmelzen sie mit der Fascia cruris (beim Menschen verliert sich ausserdem ein Theil in der Kniegelenkskapsel).

d) Die medialen Oberschenkelmuskeln.

Der **M. sartorius** liegt als ein im Allgemeinen platter Muskel an der medialen Seite des Oberschenkels direkt unter der Haut. Er entspringt beim Menschen und Hund am lateralen Darmbeinwinkel, *Spina iliaca anterior,* bezw. noch am lateralen Rande der Darmbein-

schaufel; beim Pferde hingegen nimmt er von der Fascia iliaca und der Sehne des M. psoas minor Ursprung, bei den Wiederkäuern und dem Schweine ebenfalls an letzteren beiden, gleichzeitig mit einem zweiten Kopfe aber an der Darmbeinsäule. Ungefähr in der Höhe des Kniegelenkes geht der Muskel in eine Sehnenplatte aus, die mit der Fascia cruris verschmilzt.

Der **M. gracilis** liegt als ein beim Menschen verhältnissmässig schlanker, bei den Hausthieren hingegen als breiter und platter Muskel aboral vom vorigen an der medialen Schenkelfläche direkt unter der Haut und reicht von der Beckensymphyse, an der er sehnig entspringt, bis zum Kniegelenke, um dort in eine Sehnenplatte überzugehen, die mit der Fascia cruris verschmilzt und vermittelst dieser, ebenso wie der M. sartorius, an der Crista tibiae endet.

Der **M. pectineus** entspringt beim Menschen und allen Hausthieren als ein rundlicher Muskel vom oralen Schambeinrande und endet im Allgemeinen am mittleren Drittel der hinteren Fläche des Oberschenkelbeins.

Mm. adductores. Beim Menschen findet man folgende drei Adduktoren. Der M. adductor longus liegt medial und nach hinten von dem M. pectineus und oberflächlich; der M. adductor brevis et magnus hingegen liegt, bedeckt vom M. pectineus, gracilis und adductor longus, in zweiter, ja sogar dritter Schicht. Alle drei Muskeln entspringen von der ventralen Fläche des Scham- und Sitzbeins und enden an der hinteren Fläche des Oberschenkelbeins, *Linea aspera*. Bei den Hausthieren sind alle drei Muskeln mehr oder weniger zu einem einzigen verschmolzen, der ebenfalls von der ventralen Fläche des Scham- und Sitzbeins bis zur hinteren Fläche des Os femoris reicht. Nur bei Pferd, Rind und Hund macht sich bisweilen eine Trennung in einen kleineren M. adductor longus und in einen grösseren, rückwärts von diesem gelegenen M. adductor brevis et magnus bemerkbar.

e) Die Muskeln an der Vorderfläche des Oberschenkels.

Die Streckmuskeln des Unterschenkels werden durch den **M. quadriceps** repräsentirt. Derselbe besteht beim Menschen und allen Hausthieren aus folgenden, mehr oder weniger miteinander verschmolzenen Köpfen: 1. dem in der Mitte gelegenen M. rectus femoris mit dem Ursprunge an der Darmbeinsäule, 2. dem lateral befindlichen M. vastus lateralis mit dem Ursprung an der lateralen, 3. dem medial gelagerten M. vastus medialis mit dem Ursprung an der medialen und 4. dem in der Tiefe direkt dem Knochen aufliegenden M. femoralis mit dem Ursprung an der vorderen Oberschenkelbeinseite. Der M. femoralis lässt sich bei den Hausthieren, besonders bei Pferd, Schwein und Hund in der Regel nicht als gesonderter Muskel nachweisen, sondern ist mit den Mm. vasti verschmolzen. Alle vier Köpfe vereinigen sich zu einer gemeinsamen Sehne, welche die Kniescheibe in sich aufnimmt und unter event. Spaltung an der Tibia endet.

f) Innere und ventrale Beckenmuskeln.

Der **M. obturator internus** liegt als flacher Muskel in der Beckenhöhle und entspringt in der Umgebung des Foramen ovale und bei Pferd und Schwein auch noch an der Darmbeinsäule (beim Schwein sogar noch am Kreuzbein). Seine Sehne tritt bei Rind und Schwein durch das Foramen ovale, beim Menschen, Pferd und Hund hingegen über den lateralen Sitzbeinausschnitt aus dem Becken und endet in der Umdrehergrube.

Der **M. obturator externus** entspringt beim Menschen und allen Hausthieren an der Aussenfläche des Beckens in der Umgebung des Foramen ovale und endet in der Umdrehergrube.

Die **Mm. gemelli** sind beim Menschen zwei kleine Muskeln, die an der Spina ischiadica und der Incisura ischiadica minor entspringen und in der Fossa trochanterica enden. Bei den Hausthieren sind beide Muskeln in der Regel zu einem einzigen verschmolzen, der besonders bei Rind und Schwein sehr stark ist. — Henle und Gegenbaur glauben, dass die Mm. gemelli dem M. obturator internus zuzurechnen und als die nicht in die Beckenhöhle gerückte Portion desselben zu betrachten seien; Sussdorf adoptirt diese Anschauung für die Hausthiere.

Der **M. quadratus femoris** reiht sich den Mm. gemelli an und reicht als relativ schwacher Muskel von der ventralen Fläche des Sitzbeins bis zur hinteren Fläche des Oberschenkelbeins, an dem er in der Nähe der Fossa trochanterica endet.

Blutgefässversorgung und Innervation. Die inneren Hüftmuskeln (M. psoas minor, ileo-psoas und quadratus lumborum) werden von den Aa. lumbales, der A. abdominalis und ileo-lumbalis mit arteriellem Blute versorgt und von den Nn. lumbales und dem N. femoralis innervirt. — Die äusseren Hüftmuskeln (M. tensor fasc. latae, Mm. glutaei und M. piri-

formis) erhalten ihr arterielles Blut von der A. glutaea sup., ileo-lumbalis, circumflexa femor. externa und A. abdominalis und ihre Nerven von dem N. glutaeus sup. et inf. — Die Hinterbackenmuskeln (M. biceps, semitendinosus, semimembranosus) werden von der A. glutaea inf., obturatoria und profunda femoris und von der A. femoris post. inf. (dem sogen. hinteren Muskelast der A. femoralis) mit arteriellem Blute und vom N. ischiadicus, glutaeus inferior und cutan. fem. post. mit Nerven versorgt. — Die Einwärtszieher des Schenkels (M. sartorius, gracilis, pectineus und die Mm. adductores) beziehen ihr arterielles Blut von der A. profunda femoris und obturatoria und von Muskelästen der A. femoralis (inkl. der A. femoris post. inf.) und ihre Nerven vom N. femoralis, obturatorius und saphenus. — Die Streckmuskeln des Unterschenkels (M. quadriceps) werden vom N. femoralis innervirt und von der A. femoris anterior, circumflexa fem. ext. und int. und dem sogen. hinteren Muskelaste (A. femoris post. inf.) mit arteriellem Blute versorgt. — Die inneren und ventralen Beckenmuskeln (M. obturat. int. und ext., Mm. gemelli, M. quadratus fem.) erhalten ihre Nerven vom N. obturatorius und ischiadicus und ihre Arterien von der A. obturatoria und profunda femoris.

A. Muskeln beim Pferde.

Muskel	
M. psoas minor.	U. Körper der 3 letzten Rücken- und 4 ersten Lendenwirbel. A. Darmbeinsäule, *Tuberculum psoadicum.*
M. psoas major.	U. Letzte 2 Rippen, ventrale Fläche der Querforts. d. Lendenw. A. Mit dem M. iliacus int. am Trochanter minor oss. femoris.
M. iliacus internus.	U. Unterfläche der Darmbeinschaufel, Darmbeinsäule, Kreuzbein. A. Mit vorigem am Trochanter minor oss. femoris.
M. quadrat. lumborum.	U. Letzte Rippe: ventrale Fläche der Querforts. d. Lendenw. A. Ventrale Fläche der Querfortsätze der Lendenwirbel und des Kreuzbeinflügels.
M. tensor fasciae latae.	U. Lateraler Darmbeinwinkel. A. Fascia lata, Kniescheibe, Crista tibiae.
M. glutaeus maximus.	U. Lateraler Darmbeinwinkel, Fascia glutaealis. A. Trochanter inferior (tertius) oss. femoris.
M. glutaeus medius.	U. Oberfläche des M. longiss. dorsi, Oberfläche der Darmbeinschaufel, Darmbeinwinkel, Fascia glutaealis. A. Trochanter maj. oss. fem. und distal von demselben.
M. piriformis.	U. Fleischmasse des M. glutaeus medius. A. Distal vom Trochanter major am Oberschenkelbein.
M. glutaeus minimus.	U. Spina ischiadica. A. Trochanter major (medius).
M. sartorius.	U. Fascia iliaca, Sehne des M. psoas minor. A. Gemeinschaftlich mit der Sehne des M. gracilis.
M. gracilis.	U. Symphysis pelvis, Endsehne der Bauchmuskeln. A. Fascia cruris, mediales gerades Kniescheibenband, Condylus tibiae medialis.
M. pectineus.	U. Oraler Schambeinrand, *Tuberculum pectineum,* Endsehne des Bauchmuskels. A. Mediale und kaudale Fläche des Oberschenkelbeins.
M. adductor longus.	U. Ventrale Fläche des Schambeins. A. Mitte der kaudalen Fläche des Oberschenkelbeins.
M. adductor magnus et brevis.	U. Ventrale Fläche des Scham- und Sitzbeins. A. Kaudale Fläche des Oberschenkelbeins vom Trochanter minor abwärts; mediales Seitenband des Kniegelenkes.
M. biceps femoris.	U. Dornfortsätze der letzten Kreuzbeinwirbel; Sitzbeinhöcker. A. Kniescheibe, laterales gerades Kniescheibenband, Fascia cruris, Crista tibia, Fersenbeinhöcker.
M. semitendinosus.	U. Kreuzbein, Sitzbeinhöcker. A. Crista tibiae, Fascia cruris, Fersenbein.
M. semimembranosus.	U. Letzte Kreuz- und erste Schwanzwirbel, Sitzbeinhöcker. A. Medialer Condylus des Femur und der Tibia; mediales Seitenband des Kniegelenkes, Fascia cruris.
M. obturator internus.	U. Innenfläche der Darmbeinsäule, des Scham- und Sitzbeins. A. Fossa trochanterica.
Mm. gemelli.	U. Aeusserer Sitzbeinausschnitt, *Incis. ischiad. minor.* A. Fossa trochanterica.

M. obturator externus. U. Ventrale Fläche des Scham- und Sitzbeins um das Verstopfungsloch.
A. Fossa trochanterica.

M. quadratus femoris. U. Ventrale Fläche des Sitzbeins.
A. Distal von der Fossa trochanterica.

M. quadriceps femoris. U. a) M. rectus femoris: Darmbeinsäule, *Eminentia ileo-pubica.*
b) M. vastus lateralis: Dorso-laterale (vordere-äuss.) Fläche des Oberschenkelbeins.
c) M. vastus medialis: Dorso-mediale (vordere-inn.) Fläche des Oberschenkelbeins.
d) M. femoralis: Dorsale (vordere) Fläche des Oberschenkelb.
A. Sämmtliche Muskeln enden vereinigt an der Kniescheibe.

M. capsularis. U. Umfangsrand der Pfanne.
A. Oberschenkelbein zwischen M. rectus femoris und vastus lateralis.

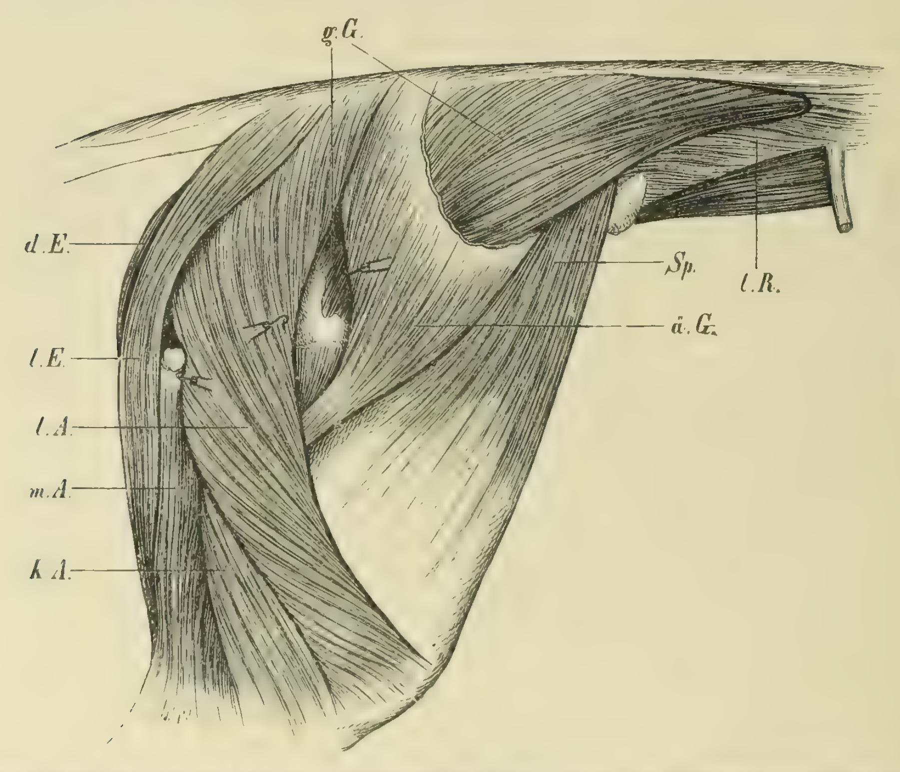
a) Innere Hüftmuskeln, Lendenmuskeln.

Der **M. psoas minor**, Kleiner Lendenmuskel (Fig. 107, 108 u. 109, k.L.), liegt als ein langer, platter, fast halbgefiederter Muskel an der ventralen Seitenfläche der Körper der letzten Brustwirbel und der Lendenwirbel, theils medial neben, theils ventral von dem grossen Lendenmuskel; er ist in seinem Brusthöhlentheil von der Pleura, in seinem Bauchhöhlentheil vom Bauchfell überzogen. Er entspringt von den Körpern der drei letzten Rücken- und vier (fünf) ersten Lendenwirbel und geht beckenwärts in eine ca. 20 cm lange, platte Sehne aus, welche am Tuberculum psoadicum der Darmbeinsäule endet und einem Theile des M. sartorius zum Ursprunge dient.

M. ileo-psoas, Darmbein-Lendenmuskel. Dieser starke, rein fleischige Muskel liegt lateral und dorsal vom vorigen an der ventralen Seite des Darmbeins, der Körper und der Querfortsätze der Lenden- und letzten Rückenwirbel und mit seinem Endabschnitte an der Beugeseite des Pfannengelenkes. Er besitzt 3 Köpfe, einen oralen Wirbel- und einen medialen und lateralen Darmbein- bezw. Beckenkopf. Die 3 Köpfe bilden einen dreibäuchigen Muskel, dessen Bäuche bald miteinander verschmelzen und gemeinsam am Trochanter minor (medialen Umdreher) des Oberschenkelbeins enden. Der Wirbelkopf wird auch als M. psoas major bezeichnet, während die beiden Darmbeinköpfe den M. iliacus internus darstellen. — Der **M. psoas major**, Grosser Lendenmuskel (Fig. 107, 108 u. 109, g.L.), ist ein fleischiger, anfangs breiter und plattgedrückter, später rundlicher Muskel, der von der Brusthöhle bis an das Oberschenkelbein reicht. Er entspringt, bedeckt vom Brustfell, fleischig an der Brusthöhlenfläche der dorsalen Endstücke der 17. und 18. Rippe und, bedeckt vom Bauchfell und dem M. psoas minor, an den Querfortsätzen und Körpern sämmtlicher Lendenwirbel und verläuft gegen das proximale Drittel des Os femoris. Sein Endstück, das zum Theil sehnig wird, liegt in einer Vertiefung des M. iliacus internus, von dessen beiden Bäuchen es schliesslich vollständig umfasst wird. — Der **M. iliacus internus**, Innerer Darmbeinmuskel (Fig. 106, 108 u. 109, i.Db.), bedeckt die oro-ventrale Fläche des Darmbeins, ragt über den lateralen Rand desselben aber bedeutend vor. Er ist zweiköpfig und entspringt mit einem starken lateralen Kopfe an der Pars iliaca der Darmbeinschaufel und an der ventralen Kreuzbeinfläche, mit einem schwächeren medialen Kopfe (Fig. 109, *) an der Darmbeinsäule, dem Kreuzbein und der Sehne des M. psoas minor.

Beide Köpfe vereinigen sich bald, nehmen den M. psoas major auf, verschmelzen mehr oder weniger mit ihm und enden gemeinschaftlich am Trochanter minor.

Der **M. quadratus lumborum**, Viereckiger Lendenmuskel (Fig. 109, v.L.), liegt an der ventralen Fläche der Querfortsätze der Lendenwirbel und ist vom grossen Lendenmuskel bedeckt. Er entspringt an den dorsalen Enden der beiden letzten Rippen und an den Querfortsätzen der Lendenwirbel mit sehnig-fleischigen Bündeln, die kaudo-lateral gehen und sich an die Querfortsätze der folgenden Lendenwirbel und an die ventrale Fläche der Kreuzbeinflügel anheften. Der stärkste Theil des Muskels zieht sich an den Enden der Querfortsätze in einem lateralwärts konvexen Bogen hin.



Figur 105. Oberflächliche Muskeln am Becken und Oberschenkel des Pferdes von der lateralen Seite und rechts gesehen.

l.A. M. biceps femoris (k.A. dessen mittlerer, und m.A. dessen kaudaler Endast). l.E. M. semitendinosus. d.E. M. semimembranosus. ä.G. M. glutaeus maximus. g.G. M. glutaeus medius. l.R. M. longissimus dorsi. Sp. M. tensor fasciae latae.

b) Aeussere Hüftmuskeln.

1. Oberflächliche Schicht.

M. tensor fasciae latae, Spanner der Schenkelbinde (Fig. 105, 107 u. 108, Sp.). Dieser kräftige, fächerförmige, grösstentheils von einer glänzenden Aponeurose überzogene Muskel liegt direkt unter der Haut zwischen dem lateralen Darmbeinwinkel und dem Knie und bildet in der Flankengegend die vordere Begrenzungs-

linie des Schenkels. Mit dem M. glutaeus maximus verbindet er sich so innig, dass die Grenze zwischen beiden schwer bestimmbar ist. Er entspringt als rundlicher Muskel am lateralen Darmbeinwinkel, verläuft, sich fächerförmig verbreiternd, fusswärts und geht ungefähr in der Mitte zwischen Darmbeinwinkel und Knie in eine breite Sehnenplatte, bezw. Fascie aus, die mit der Fascia lata (s. S. 289) und cruris (s. S. 290) verschmilzt und besondere Anheftung an der Kniescheibe, dem lateralen Kniescheibenbande und der Crista tibiae nimmt.

Der **M. glutaeus maximus,** Aeusserer Gesäss- oder Kruppenmuskel (Fig. 105, ä.G.) ist ein dreieckiger, an der dorso-lateralen Seite des Beckens direkt unter der Haut gelegener, platter Muskel, der mit seiner ausgeschweiften Basis oro-dorsal und mit der Spitze kaudo-ventral gerichtet ist. Seinen Ursprung nimmt er durch einen mit dem Spanner der breiten Schenkelbinde innig verbundenen lateralen Schenkel am lateralen Darmbeinwinkel; mit seinem stärkeren medialen Schenkel und mit dem oro-dorsalen tief ausgeschnittenen Rand geht er ungefähr in einer Linie, die man im kaudo-ventralwärts konvexen Bogen von der Mitte des Kreuzbeins zum lateralen Darmbeinwinkel zieht, aus der Kruppenfascie hervor. Seine Muskelbündel konvergiren nach dem proximalen Ende des Femur zu und bilden einen fächerförmigen Fleischkörper, dessen starke Sehne, bedeckt vom M. biceps femoris, hauptsächlich am unteren Umdreher endigt. Unter ihr befindet sich nach Eichbaum bisweilen ein Schleimbeutel.

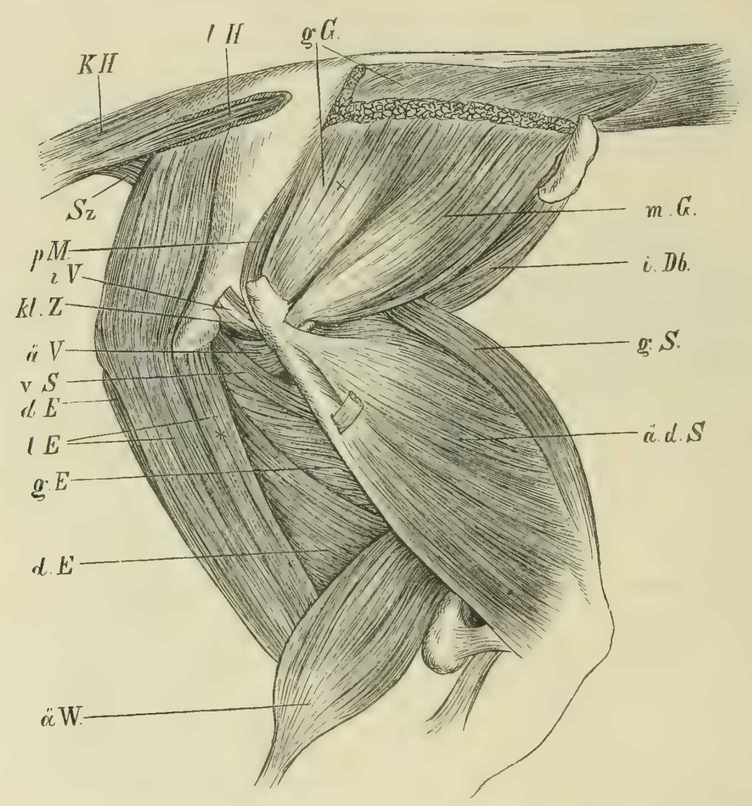
2. Tiefere Schicht.

Der **M. glutaeus medius,** Mittlerer (grosser) Gesässmuskel (Fig. 105, g.G. u. 106, g.G. u. m.G.), ist der dickste Muskel am ganzen Thier. Er liegt unter der Fascia lumbo-dorsalis und glutaealis und dem M. glutaeus maximus, bedeckt fast die ganze laterale Darmbeinfläche und oral von dieser noch einen Theil des M. longissimus dorsi. Er entspringt mit einem dreieckigen, mit der Spitze bis zum ersten Lendenwirbel reichenden Kopfe in einer Vertiefung des M. longissimus dorsi, ferner an der dorso-lateralen Darmbeinfläche (incl. der Linea arcuata externa) und den Darmbeinwinkeln, am Kreuzbein, bezw. dem Lig. ileo-sacrum, und der Fascia glutaealis. Er endet theils fleischig, theils sehnig am grossen und mittleren Umdreher des Os femoris. Seine tiefste Schicht (mittlerer Gesässmuskel, s. unten) geht in eine breite, starke Sehne aus, die sich über den mittleren Umdreher hinwegzieht und distal von diesem endet. An der Unterfläche der Sehne befindet sich, da, wo sie über den Umdreher hinweggeht, die geräumige Bursa trochanterica.

Man (Leisering, Franck-Martin, Franz Müller) hat den M. glutaeus medius auch in zwei Portionen, den eigentlichen grossen (Fig. 105 u. 106, g.G.) und den mittleren Gesässmuskel (Fig. 106, m.G.) zerlegt und als letzteren denjenigen tiefst gelegenen Theil aufgefasst, der an der Linea arcuata externa und lateral von ihr an der Darmbeinschaufel entspringt und in jene starke Sehne ausgeht, die über den mittleren Umdreher hinwegzieht und erst distal von ihm endet. Die Trennung in beide Muskeln ist aber niemals eine durchgehende. — Mit dem M. glutaeus medius verschmilzt ausserdem grössten Theiles der M. piriformis (s. unten), so dass man (Franck-Martin, Günther, Franz Müller) diesen auch zum M. glutaeus medius gerechnet und als dessen kaudalen Abschnitt aufgefasst hat.

Der **M. piriformis,** Birnförmiger Muskel (Fig. 106, p.M.), liegt zwischen dem M. glutaeus medius und dem M. biceps femoris, ist aber mit dem ersteren fast vollständig verschmolzen (s. oben). Erst nahe dem oberen Umdreher trennt er sich

von diesem und bildet eine sich zuspitzende Fleischportion, die zwischen dem M. biceps femoris und dem Oberschenkelbein etwas herabsteigt und mit einer schlaffen, ziemlich breiten Sehne distal vom oberen Umdreher und unmittelbar neben dem Ursprunge des M. vastus lateralis am Oberschenkelbein endet.



Figur 106. Tiefere Muskeln am Becken und Oberschenkel des Pferdes von der lateralen Seite und von rechts gesehen.

i. Db. M. iliacus internus. d. E. M. semimembranosus. g. E. M. adductor magnus et brevis. l. E. M. semitendinosus, * dessen Sitzbeinkopf. g. G. M. glutaeus medius. m. G. sog. mittlerer Gesässmuskel. l. H. M. levator caudae longus. K. H. M. levator caudae brevis. p. M. M. piriformis. ä. d. S. M. vastus lateralis. g. S. M. rectus femoris. v. S. M. quadratus femoris. Sz. M. coccygeus. ä. V. M. obturator externus. i. V. M. obturator internus. ä. W. M. gastrocnemius lateralis. kl. Z. Mm. gemelli.

3. Tiefste Schicht.

Der **M. glutaeus minimus**, Kleiner Gesässmuskel (Fig. 110, K.G.), liegt, vom M. glutaeus medius ganz bedeckt, in der Tiefe zwischen der Spina ischiadica und dem mittleren Umdreher des Femur. Er ist ein kurzer, aber kräftiger, stark mit Sehnen durchsetzter Muskel von fast länglich - viereckiger Form, der an der Spina ischiadica entspringt, etwas gedreht kaudo-ventralwärts geht, sich mit dem Kapselband des Hüftgelenks verbindet und sehnig am freien Rande und der Innenfläche des mittleren Umdrehers endet. Unter der Endinsertion findet sich (nach Eichbaum) nicht selten eine circa wallnussgrosse Bursa mucosa.

c) Muskeln an der medialen Fläche des Oberschenkels.

1. Oberflächliche Schicht.

Der **M. sartorius**, Schneidermuskel, dünner Einwärtszieher des Hinterschenkels (Fig. 107, s), ist ein langer, ganz fleischiger Muskel, der an dem oralen Theile der medialen Fläche des Schenkels liegt und von den Lendenmuskeln bis zum Knie reicht. Er ist anfangs platt und fast handbreit, wird in seinem Verlauf leicht dreikantig und spitzt sich etwas zu. Er entspringt im Becken an der Fascia iliaca und an der Sehne des M. psoas minor, geht zwischen dem M. ileopsoas und dem Schenkelbogen schräg nach ab- und rückwärts aus dem Becken, liegt dann auf dem M. vastus medialis und endet mit einer Sehne, die mit der des M. gracilis und mit dem medialen geraden Band der Kniescheibe verschmilzt, an der medialen Fläche des proximalen Theils der Tibia. Der kaudale Rand des Muskels begrenzt den Schenkelkanal, in welchem die Schenkelgefässe und die Gland. inguinales profundae sich befinden.

M. gracilis, Schlanker Schenkelmuskel, breiter Einwärtszieher des Hinterschenkels (Fig. 107, b.E.). Dieser breite, platte, fast viereckige Muskel liegt direkt unter der Haut an der kaudalen Hälfte der medialen Seite des Oberschenkels und reicht von der Beckensymphyse, an der er sehnig und mit dem der anderen Seite vereint entspringt, bis zum Knie, woselbst er in eine breite, platte Sehnenhaut ausgeht, die theils am medialen geraden Bande der Kniescheibe und an der Crista tibiae endet, theils in die Fascia cruris übergeht und mit der des M. sartorius verschmilzt. Sein oraler Theil entspringt ausserdem an der Endsehne der Bauchmuskeln und dem Lig. accessorium derselben; hier besitzt er auch eine Oeffnung, durch welche die V. pudenda externa in die Tiefe tritt.

2. Tiefere Schicht.

Der **M. pectineus**, Kammmuskel, Schambeinmuskel (Fig. 108, Schb.), ist ein straffer, fast spindelförmiger, in seinem distalen Theile zusammengedrückter Muskel, welcher grösstentheils unter dem M. gracilis, zwischen dem M. vastus medialis und dem M. adductor longus liegt. Er entspringt am oralen Schambeinrand, der Endsehne des geraden Bauchmuskels und dem Lig. accessorium desselben, das er meist ganz umfasst; hierauf geht er schräg nach unten, hinten und aussen und inserirt sich sehnig auf der Grenze der medialen und kaudalen Fläche des Oberschenkelbeins, etwas distal von der Mitte desselben. Der orale Rand des Muskels begrenzt den Schenkelkanal mit den Schenkelgefässen und den Gland. inguinales profundae.

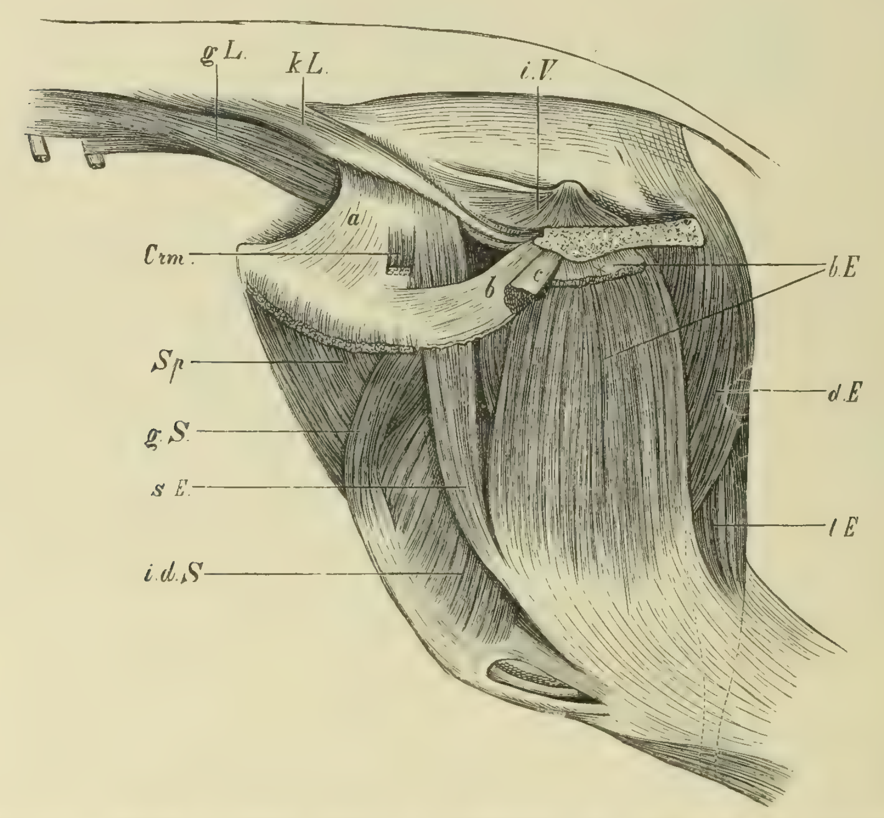
Der **Schenkelkanal**, *Canalis femoralis,* liegt an der medialen Seite der dorsalen Hälfte des Oberschenkels und bildet eine tiefe Rinne, welche brustwärts vom M. sartorius und entgegengesetzt vom M. gracilis und pectineus begrenzt wird und deren Boden der M. ileo-psoas und ein Theil des M. vastus medialis bilden. Medial wird die Rinne von der Fascia femoralis medialis überbrückt und so zu einem Kanale abgeschlossen.

Die innere (Bauch-) Oeffnung des Schenkelkanales (innerer Schenkelring) liegt ein wenig medial und nach hinten von dem Leistenring und wird vom Schambein, dem Poupartschen Bande, dem M. sartorius, transversus abdom. und ileo-psoas begrenzt. Gegen die Bauchhöhle wird die Oeffnung durch die Fascia transversa und das Bauchfell abgeschlossen, welche event. durch Darmtheile in den Kanal ausgestülpt werden können, *Hernia cruralis.*

Eine äussere Oeffnung des Schenkelkanales ist nicht vorhanden, wenn man als solche nicht die Durchtrittsstelle der A. und V. saphena und des N. saphenus auffassen will. Der

Schenkelkanal setzt sich nämlich von der Mitte des Oberschenkels aus in der Tiefe in einen von den Schenkelgefässen ausgefüllten Kanal fort, dessen Decke anfangs vom M. gracilis und dann vom M. adductor gebildet wird. Die Gefässe gelangen aus diesem Kanale in die Kniekehle.

In dem Schenkelkanale liegen die A. und V. femoralis, der N. saphenus und ein kleiner Theil der A. und V. saphena, ausserdem nahe der Bauchöffnung die Gland. inguinales profundae.



Figur 107. Muskeln am rechten Becken und Oberschenkel des Pferdes von der medialen Seite gesehen.

Crm. M. cremaster. b.E. M. gracilis. * Der Ursprungstheil des gleichnamigen Muskels der anderen Seite. d.E. M. semimembranosus. l.E. M. semitendinosus. s M. sartorius. g.L. M. psoas major. k.L. M. psoas minor. g.S. M. rectus femoris. i.d.S. M. vastus medialis. Sp. M. tensor fasciae latae. i.V. M. obturator internus. a Fascia iliaca. b Schenkelbogen oder das Poupart'sche Band. c Endsehne des M. rectus abdominis.

Der **M. adductor longus**, Langer Einwärtszieher des Oberschenkels Fig. 108, K.E.) ist ein kleiner, plattgedrückter Muskel, der unter dem M. gracilis zwischen dem M. pectineus und dem M. adductor magnus liegt. Mit letzterem verschmilzt er häufig so innig, dass seine Grenzen schwer zu bestimmen sind, während er sich in anderen Fällen als ein scharf abgegrenzter Muskel darstellen lässt. Er entspringt an der ventralen Fläche des Schambeins und geht in eine Sehne aus, die an der kaudalen Seite des Oberschenkelbeins neben dem vorigen Muskel endigt.

Der **M. adductor magnus et brevis**, Grosser und kurzer Einwärtszieher des Oberschenkels (Fig. 106 u. 108, G.E.), ist ein langer, im Querschnitt fast

dreikantiger, prismatischer Muskel, welcher, bedeckt von dem M. gracilis, zwischen dem M. adductor longus und dem M. semimembranosus liegt. Er entspringt an der ventralen Fläche des Scham- und Sitzbeins, geht schräg fuss- und etwas lateralwärts und inserirt sich an der kaudalen Fläche des Oberschenkels von der Gegend des unteren Umdrehers bis zum medialen Condylus des Oberschenkelbeins, ausserdem am medialen Seitenband des Femoro-Tibialgelenks, von wo aus sich nicht selten Fasern bis an das proximale Ende des Unterschenkelbeins hinziehen. Distal von der Mitte des Os femoris findet sich in der Insertionssehne des Muskels ein Spalt zum Durchtritt der Schenkelgefässe.

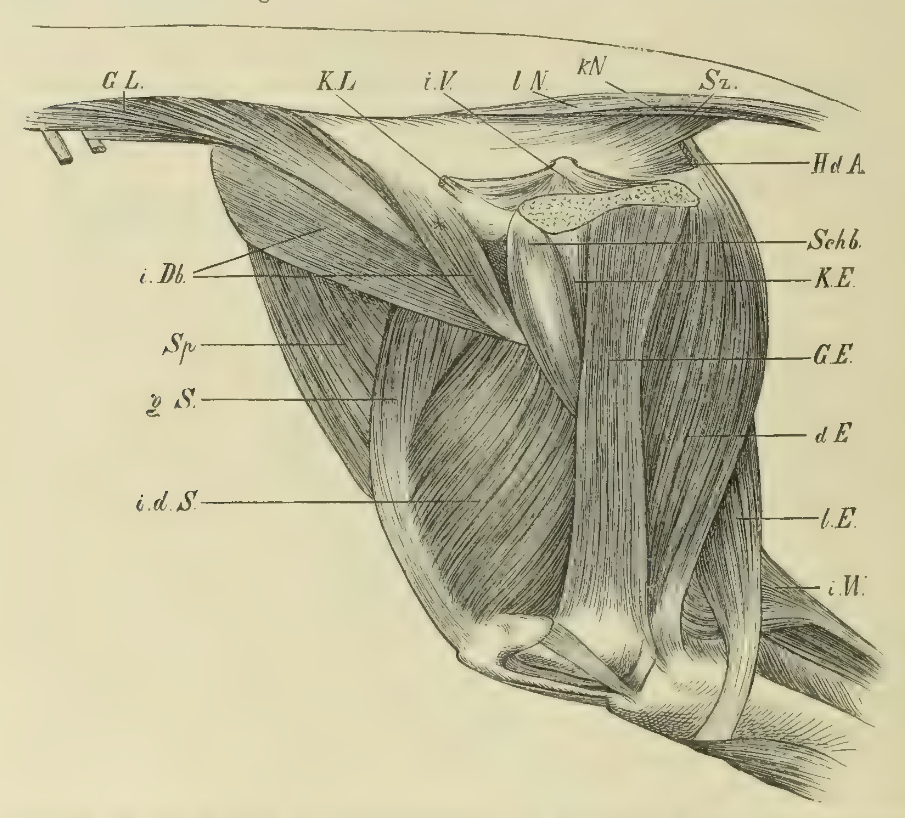
d) Hinterbackenmuskeln.

Kaudal am Becken und Oberschenkelbein liegen drei lange und starke Muskeln, welche von der Wirbelsäule bis zum Unterschenkel reichen und die Grundlage der sog. Hinterbacke des Pferdes bilden. Es sind dies der M. biceps femoris, semimembranosus und semitendinosus, welche derart zu einander gelagert sind, dass der M. biceps femoris lateral, der M. semimembranosus medial und der M. semitendinosus kaudal liegt. Sie sind fast in ihrer ganzen Ausdehnung nur von der Fascie und der Haut überzogen und entspringen zweiköpfig, nämlich mit einem Kopfe an der Wirbelsäule (Wirbelkopf) und mit dem anderen am Sitzbeinhöcker (Beckenkopf).

1. Kaudale und **laterale** Lage.

Der **M. biceps femoris,** Zweiköpfiger Oberschenkelmuskel, Auswärtszieher des Hinterschenkels (Fig. 105, l.A., m.A., k.A.), ist einer der fleischreichsten Muskeln am ganzen Thier und liegt direkt unter der Haut und der Fascie an der lateralen Seite der Hinterbacke und des Oberschenkels. Der Wirbelkopf, der kaudal von den Gesässmuskeln liegt, entspringt sehnig und fleischig an den drei letzten Dornfortsätzen des Kreuzbeins und den zwei bis drei ersten Schwanzwirbeln, ferner an der Schweiffascie und dem breiten Beckenbande, der Beckenkopf hingegen stark sehnig am Sitzbeinhöcker. Ein Theil der Muskelfasern entspringt ausserdem von der Fascie. Beide Köpfe sind zunächst eng miteinander verbunden, theilen sich dann aber in drei Aeste, die ungefähr am Femoro-Tibialgelenk eine mächtige Aponeurose bilden, welche grösstentheils mit der Unterschenkelfascie verschmilzt, im Uebrigen aber für jeden Ast bestimmte Ansatzpunkte hat. — 1. Der stärkste, proximale Ast, Langer Auswärtszieher (Fig. 105, l.A.), der die Fortsetzung des Wirbelkopfes ist, endet am lateralen geraden Bande der Kniescheibe und an dieser selbst; er inserirt sich ausserdem mit einer stärkeren Sehnenplatte an der kaudalen Seite des Oberschenkelbeins, distal vom unteren Umdreher. 2. Der distale Ast, Mittlerer Auswärtszieher (Fig. 105, m.A.), die Fortsetzung des Beckenkopfes, geht in eine Aponeurose aus, die theils mit der Fascia cruris verschmilzt, theils als stärkerer Zug (Sprungbeinsehne des M. biceps) die Unterfläche der Achillessehne begleitet und an ihr, dem Sprungbein und den Strecksehnen der Zehen endet. 3. Der mittlere Ast, Kurzer Auswärtszieher (Fig. 105, k.A.), schiebt sich keilförmig zwischen die beiden ersteren ein, erreicht mit seiner Spitze aber nicht das Sitzbein; seine Sehne endet theils an der Crista tibiae und dem lateralen geraden Kniescheibenbande, theils geht sie mit der des kaudalen Astes in die Unterschenkelfascie über. — Zwischen die einzelnen Aeste senkt sich die Fascia lata

ein und dient einem Theile der Fasern (besonders des mittleren Astes) zum Ursprung. — Die Grenzen des Muskels können, besonders bei Kontraktion desselben, durch die äussere Haut gesehen werden.



Figur 108. Tiefere Muskeln des rechten Beckens und Oberschenkels beim Pferde von der medialen Seite gesehen.
i.Db. M. iliacus internus, * mediale Portion desselben. d.E. M. semimembranosus. l.E. M. semitendinosus. G.L. M. psoas major. H.d.A. M. levator ani (abgeschnitten). K.E. M. adductor longus. G.E. M. adductor magnus et brevis. K.L. M. psoas minor. K.N. M. depressor caudae brevis. g.S. M. rectus femoris. i.d.S. M. vastus medialis. Schb. M. pectineus. Sp. M. tensor fasciae latae. Sz. M. coccygeus. i.V. M. obturator internus. i.W. M. gastrocnemius medialis.

2. **Kaudale** Lage.

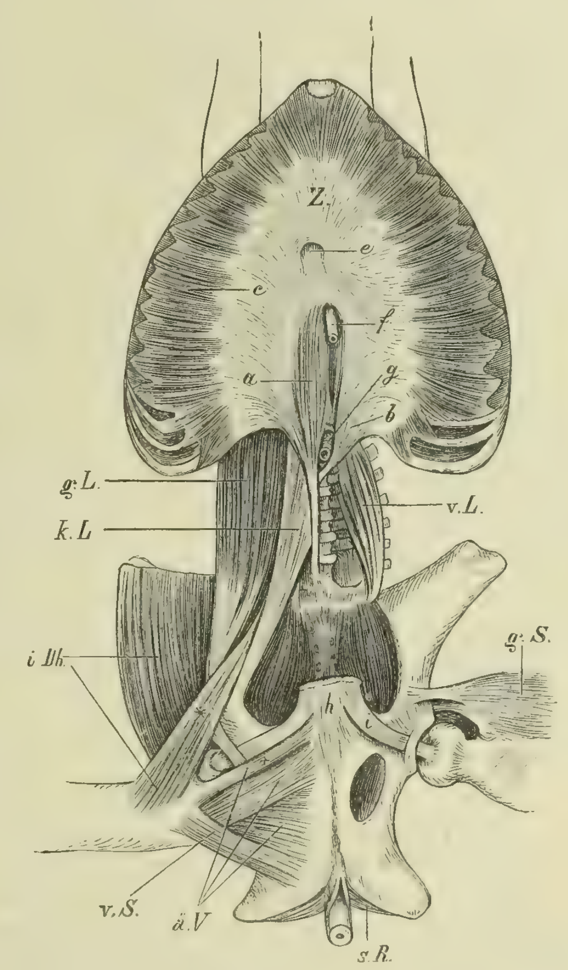
Der **M. semitendinosus**, Halbsehniger Muskel, langer Einwärtszieher des Hinterschenkels (Fig. 105, 106, 107 u. 108, l.E.), ist derjenige lange, rein fleischige Muskel, welcher kaudo-medial vom vorigen und lateral vom folgenden liegt und dem hinteren Contour der Hinterbacke grösstentheils zur Grundlage dient. Sein langer, mit dem M. biceps femoris verbundener Wirbelkopf beginnt am letzten Dornfortsatz des Kreuzbeins, auf der Schweifaponeurose bis zum 4. Schweifwirbel und am Kreuzsitzbeinbande; derselbe geht über den Sitzbeinhöcker (wo sich nicht selten ein wallnussgrosser Schleimbeutel vorfindet), ohne sich an diesem zu befestigen, hinweg und vereinigt sich mit dem von der ventralen Fläche des Sitzbeinhöckers entspringenden Beckenkopfe (Fig. 106, *); der von beiden Köpfen gebildete Muskelkörper ver-

läuft, indem er dabei an die mediale Seite des Schenkels tritt, kniewärts und geht ein wenig distal vom Femoro-Tibialgelenk in eine starke Sehnenhaut aus, die theils an der Crista tibiae endet (hier kleiner Schleimbeutel), theils mit der Unterschenkelfascie verschmilzt und gemeinsam mit der Bicepssehne (s. S. 290 u. 301) einen stärker markirten Zug (Sprungbeinsehne des M. biceps und semitendinosus) zum Fersenbein und zu der oberflächlichen Beugesehne sendet.

3. Kaudale und **mediale** Lage.

Der **M. semimembranosus**, Halbhäutiger Muskel, dicker Einwärtszieher des Hinterschenkels (Fig. 105, 106, 107 u. 108, d.E.), gehört ebenfalls zu den fleischigsten Muskeln und liegt medial vom vorigen. Der Wirbelkopf desselben entspringt mit einer Sehnenhaut, die mit dem breiten Beckenbande verschmilzt und ungefähr in halber Beckenhöhe in den Muskel übergeht, an den letzten Kreuz- und ersten Schwanzwirbeln und hilft den hinteren Contour der Beckenmuskulatur bilden. Der bedeutend stärkere Beckenkopf beginnt an der ventralen Fläche des Sitzbeinhöckers nahe dem Arcus ossium pubis. — Der durch den Zusammenfluss beider Köpfe entstandene Muskelbauch ist kniewärts gerichtet, tritt unter (lateral von) den M. gracilis und endet mit einer kurzen Sehne theils am medialen Condylus des Oberschenkelbeins, theils am medialen Seitenbande desFemoro-Tibialgelenkes, theils verschmilzt die Sehne mit der Unterschenkelfascie.

Zwischen dem M. biceps einerseits und dem M. semimembranosus und semitendinosus andererseits sind an der Beugeseite des Femoro-Tibialgelenkes die Wadenmuskeln gelagert.



Figur 109. Zwerchfell und Lendenmuskeln des Pferdes. Rückenlage.
i.Db. M. iliacus internus, * mediale Portion desselben. g.L. M. psoas major. k.L. M. psoas minor. v.L. M. quadratus lumborum. g.S. M. rectus femoris. v.S. M. quadratus femoris. s.R. M. ischio-cavernosus. ä.V. M. obturator externus, + oraler Theil desselben.

e) Innere und ventrale Beckenmuskeln.

Der **M. obturator internus**,

Innerer Verstopfungsmuskel (Fig. 106, 107, 108 u. 110, i.V.), besteht beim Pferd aus zwei getrennten Portionen, von denen die orale oder Darmbeinportion von vielen Veterinäranatomen als birn- oder pyramidenförmiger Muskel[1]), die kaudale oder Sitzbeinportion als der eigentliche innere Verstopfungsmuskel angesehen wird. Die Darmbeinportion (Fig. 110, *) ist platt und gefiedert; sie entspringt und liegt auf der ganzen inneren Fläche der Darmbeinsäule. Die Sitzbeinportion ist ebenfalls platt und dünn und bedeckt das eirunde Loch an der Beckenhöhlenfläche und die dorsale Fläche des Sitzbeins. Sie entspringt am oralen und medialen Rande des Foramen obturatum, an der Sitzbeinfuge und dem grössten Theile der dorsalen Fläche des Os ischii; ihre Fasern laufen fächerartig zusammen und bilden eine breite mit einer Sehnenscheide versehene Sehne, welche, nachdem sie sich mit der Sehne der Darmbeinportion vereinigt hat, über dem lateralen Sitzbeinausschnitt aus der Beckenhöhle tritt, hier die Mm. gemelli bedeckt und in der Umdrehergrube endigt (Fig. 110, **).

Die **Mm. gemelli** *sup. et inf.*, Kleine Zwillingsmuskeln (Fig. 106 u. 110, Kl.Z.), verschmelzen beim Pferde in der Regel zu einem kleinen, flachen Muskel, der kaudal von dem M. glutaeus minimus liegt und von der Sehne des M. obturat. int. bedeckt wird. Sie entspringen am lateralen Sitzbeinausschnitt, gehen lateralwärts und inseriren sich mit der Sehne des inneren Verstopfungsmuskels in der Umdrehergrube.

Der **M. obturator externus,** Aeusserer Verstopfungsmuskel (Fig. 106, 109 u. 110, ä.V.), bildet eine locker zusammenhängende Muskelpyramide, die mit ihrer Basis an der ventralen Fläche des Scham- und Sitzbeins in der Umgebung des Foramen ovale entspringt, dieses ganz bedeckt, ventro-lateralwärts läuft und, indem ihre Fasern konvergiren, in der Umdrehergrube endigt.

Die vordere kleinere Abtheilung, welche am Querast des Schambeins entspringt und durch einen Ast des Verstopfungsnerven von der übrigen Muskelmasse getrennt ist (Fig. 109, +), wurde von Gurlt als Schambeinmuskel beschrieben.

Der **M. quadratus femoris**, Viereckiger Schenkelmuskel (Fig. 106, 109 u. 110, v.S.), ist ein schlanker, undeutlich vierseitiger Muskel, der ungefähr in der Mitte der ventralen Fläche des Sitzbeins entspringt, in schräger Richtung ab-, vor- und auswärts läuft und am proximalen Drittel der kaudalen Fläche des Oberschenkelbeins endigt.

f) Muskeln am vorderen Umfange des Oberschenkels (Kniescheibenmuskeln).

Der **M. quadriceps femoris** s. *extensor cruris*, Vierköpfiger Strecker des Unterschenkels, stellt eine gewaltige Muskelmasse dar, welche mit Ausnahme der hinteren Fläche das ganze Oberschenkelbein umgiebt; er besteht aus vier, namentlich im proximalen Theil trennbaren Muskelkörpern, welche sämmtlich an der Kniescheibe endigen und mittelst der geraden Bänder derselben auf den Unterschenkel wirken. Die vier Abtheilungen dieses Muskels sind:

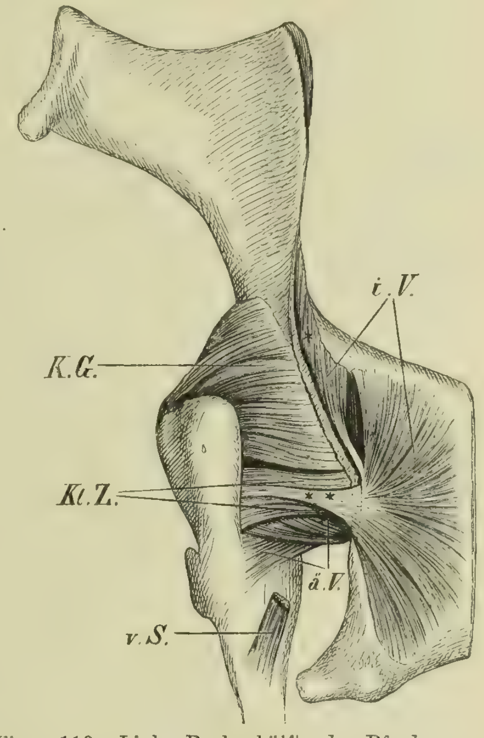
a) Der **M. rectus femoris,** Gerader Schenkelmuskel (Fig. 106, 107, 108

[1]) Der birn- oder pyramidenförmige Muskel, *M. piriformis*, bildet, wie S. 297 bereits angegeben ist, beim Pferd einen Theil des grossen Gesässmuskels.

u. 109, g.S.), stellt den mittleren Kopf dar und bildet einen vorwärts abgerundeten Muskel, welcher sich wie ein Keil zwischen die beiden nächstfolgenden einschiebt, aber das Oberschenkelbein nicht erreicht. Er entspringt an der Darmbeinsäule, dicht über der Pfanne, mit zwei kurzen Sehnen und inserirt sich an der Basis der Kniescheibe und zum Theil noch auf der freien Fläche derselben. Die ihn überziehende Sehnenhaut setzt sich als eine starke fibröse Platte fusswärts über das Kniegelenk fort und endigt am proximalen Ende des Unterschenkelbeins.

b) Der **M. vastus lateralis**, Aeusserer dicker Schenkelmuskel (Fig. 106, ä.d.S.), bildet den lateralen Kopf, entspringt an der Grenze zwischen der hinteren und lateralen Fläche des Oberschenkelbeins und umfasst mit seinem proximalen Theil den mittleren Umdreher. Seine Fasern inseriren sich auf dem geraden Schenkelmuskel und an der Kniescheibe.

c) Der **M. vastus medialis**, Innerer dicker Schenkelmuskel (Fig. 107 u. 108, i.d.S.), ist der mediale Kopf und entspringt distal von dem Gelenkkopf an dem ganzen rauhen Rande, welcher die hintere Fläche des Oberschenkelbeins von der medialen trennt. Er inserirt sich ganz so, wie der vorige Muskel, doch treten auch noch Muskelbündel an den Kniescheibenknorpel. Seine Fasern verlaufen, ebenso wie die des M. vastus lateralis, vor- und abwärts.



Figur 110. Linke Beckenhälfte des Pferdes von der dorsalen Seite gesehen.
K.G. M. glutaeus minimus. Kl.Z. Mm. gemelli. v.S. M. quadratus femoris. ä.V. M. obturator externus. i.V. M. obturator internus, * dessen Darmbeinportion, ** dessen Sehne.

d) Der **M. femoralis** s. **cruralis**, Eigentlicher Schenkelmuskel, bedeckt unmittelbar das Oberschenkelbein, an dem er entspringt, und stellt, da er von den drei genannten Köpfen ganz eingeschlossen wird, den tiefen Kopf dar. Er endet an der Basis der Patella und bedeckt mit seinem Endabschnitte die weite Kniegelenkskapsel, an der er sich ebenfalls anheftet.

Mit den beiden seitlichen Köpfen und besonders dem medialen, verwächst er so innig, dass manche Anatomen sein Vorkommen beim Pferd in Abrede stellen. Er lässt sich indess durch vorsichtiges Schaben und auf dem Querschnitt, besonders bei jungen Thieren, auch beim Pferd zur Anschauung bringen. Er ist ganz fleischig und spaltet sich in der Mitte, so dass man an ihm einen lateralen und einen medialen Theil unterscheiden kann.

Sowohl unter dem lateralen Ursprungsschenkel des M. rectus fem., als auch unter der Endinsertion des M. rectus fem., vastus lateralis und medialis finden sich nach Eichbaum häufig ungefähr wallnussgrosse Schleimbeutel.

An die Schenkelmuskeln reiht sich am natürlichsten an:

Der **M. capsularis**, Dünner Oberschenkelmuskel oder Kapselbandmuskel (fehlt dem Menschen). Er liegt zwischen dem M. vastus lateralis und dem M. rectus fem. und bildet einen kleinen, rundlichen, ziemlich langen Muskelbauch, der neben der lateralen Ursprungssehne des M. rectus fem. über dem Pfannenrand nicht selten mit zwei Köpfen entspringt, auf dem Kapselbande nach abwärts steigt und mit einer oder zwei dünnen Sehnen am lateralen Rande der vorderen Fläche des Oberschenkelbeins, zwischen den beiden Hälften des eigentlichen Schenkelmuskels endigt.

Wirkungen. Die am Becken und am Oberschenkel liegenden Muskeln bilden die voluminösesten Fleischmassen am ganzen Thier, denn hier koncentrirt sich gleichsam die Kraft, durch welche das Thier vorwärts getrieben wird, und die im Zugdienste die Last zu überwinden hat. Sie wirken vom Becken aus auf die Knochen des Hinterschenkels und äussern bei festgestelltem Hinterschenkel ihre Wirkung auf den Rumpf. Wegen der im Hüftgelenk möglichen freien Bewegungen lassen sich die auf das Oberschenkelbein wirkenden Muskeln eintheilen: in Strecker (Rückwärtsbringer des Schenkels), in Beuger (Vorwärtsbringer des Schenkels), in Abductoren (Auswärtszieher), in Adductoren (Einwärtszieher oder Ueberzieher der Schwerlinie [Günther]) und in solche, welche Drehbewegungen im Gelenk vollführen. Die an den Unterschenkel tretenden Muskeln sind Strecker oder Beuger des Kniegelenkes; letztere betheiligen sich aber auch noch an den Ad- und Abductionen und an den Streckbewegungen des ganzen Schenkels.

Der M. tensor fasc. lat. spannt zunächst die Fascia lata und cruris an und giebt hierdurch den anderen Muskeln mehr Halt. Als Lokomotionsmuskel bringt er den Schenkel nach vorn und unterstützt die Strecker des Unterschenkels.

Der M. iliacus int. und der M. psoas major sind die Antagonisten der Gesässmuskeln und daher die Hauptbeuger des Coxalgelenkes, wobei sie gleichzeitig das Kniegelenk nach aussen drehen. Bei rückwärts festgestelltem Schenkel ziehen sie den Rumpf nach hinten. Der M. psoas minor stellt, vom Becken aus wirkend, den kaudalen Theil der Wirbelsäule fest und wird hierin von den beiden anderen Lendenmuskeln unterstützt. Ist die Wirbelsäule der fixirte Punkt, so bringt er das Becken nach vorn, wie dies namentlich beim Uriniren der weiblichen Thiere hervortritt. Der M. quadrat. lumbor. stellt bei beiderseitiger Wirkung die Lendenwirbel fest; bei einseitiger Wirkung krümmt er sie seitlich.

Der M. glutaeus maximus unterstützt die Wirkung des M. tensor fasciae latae und bringt den Schenkel nach vorn. Bei der Wirkung der Gesässmuskeln spannt er die den M. glutaeus medius überziehende Fascia glutaealis und giebt dessen hieran entspringenden Fasern Halt. Der M. glutaeus medius ist in Verbindung mit dem birnförmigen Muskel der kräftigste Strecker des Hüftgelenkes; er bringt den freien Schenkel nach rückwärts und bei vorwärts festgestelltem Schenkel den Rumpf vorwärts (Nachschieber des Rumpfes, Günther). Durch seine Verbindung mit dem M. longissimus dorsi wird die Wirkung der Hinterschenkelmuskeln auf die Strecker der Wirbelsäule übertragen; umgekehrt überträgt er die von letzteren entwickelte Kraft auf das Hintertheil. Alle Gesässmuskeln drehen bei ihrer Wirkung den Schenkel (das Kniegelenk) etwas nach innen; ganz besonders thut dies der M. glutaeus minimus, der in dieser Beziehung als Antagonist der Auswärtsdrehgruppe aufgefasst werden muss.

Die an der Innenfläche des Schenkels gelegenen Einwärtszieher bringen den Schenkel nach innen. Der M. sartorius, gracilis und pectineus unterstützen die Vorbringer, während die Mm. adductores den Schenkel nach rückwärts führen helfen.

Von den an der sogen. Hinterbacke liegenden Muskeln wirkt der M. biceps femoris entweder allein oder mit dem M. semimembranosus und semitendinosus gemeinschaftlich. Bei alleiniger Wirkung führt er den Schenkel nach aussen. In Verbindung mit dem M. semitendinosus beugen seine beiden aboralen Aeste — der mittlere und kurze Auswärtszieher — das Femoro-Tibialgelenk. Wirken alle drei Abtheilungen des M. biceps in Gemeinschaft mit dem M. semimembranosus, so wird durch den langen Auswärtszieher die Kniescheibe und durch den M. semimembranosus das distale Ende des Oberschenkelbeins festgestellt; durch den mittleren und kurzen Auswärtszieher und durch den M. semitendinosus aber derartig auf den Unterschenkel und auf die Achillessehne gewirkt, dass eine Streckung des Schenkels in allen seinen Theilen stattfindet und bei festgestelltem Schenkel ein Vorwärtsschieben des Rumpfes erfolgt. Günther fasst die Wirkung der drei Muskeln der sogen. Hinterbacke, d. h. des M. biceps femoris, semitendinosus und semimembranosus folgendermassen zusammen: „sie sind die kräftigsten Erheber des Vordertheils auf das Hintertheil, die nachdrücklichsten Vortreiber des Körpers und die kräftigsten Rückwärtsführer des freien Schenkels.“

Die Mm. obturatorii, die Mm. gemelli und der M. quadratus femoris drehen das Oberschenkelbein derartig im Pfannengelenk, dass das Kniegelenk nach aussen gerichtet wird: sie sind mithin Antagonisten des M. glutaeus minimus. Der M. obturator ext. und der M. quadratus femoris betheiligen sich ausserdem noch an der Adduction.

Der sich an der Kniescheibe inserirende M. quadriceps wirkt mittelst der geraden Kniescheibenbänder auf den Unterschenkel. Er ist Strecker des Kniegelenkes und bringt den freien Schenkel nach vorn. Der M. capsularis soll das Kapselband spannen. Seine Wirkung auf die Bewegungen des Oberschenkels ist ohne Belang.

II. Muskeln am Unterschenkel.

Die am Unterschenkel liegenden Muskeln gruppiren sich um die Knochen desselben in ähnlicher Weise wie die Muskeln, um die Knochen des Vorarms; sie lassen die mediale Fläche des Unterschenkelbeins unbedeckt. Auch am Unterschenkel sind die Muskeln proximal mit starken Bäuchen versehen, während sie sich zehenwärts verjüngen und schlanke Sehnen entsenden, wodurch die gegen das Sprunggelenk zu sich verjüngende Gestalt des Unterschenkels bedingt wird. Da das Sprunggelenk sich in seinen Bewegungen umgekehrt verhält wie die Vorderfusswurzel, so entsprechen die dasselbe bewegenden Muskeln ihrer Lage nach insofern nicht den Muskeln der Vorderfusswurzel, als die Beuger des Sprunggelenks vorn (dorsal) und die Strecker desselben hinten (plantar) liegen. Die die Zehenglieder bewegenden Muskeln verhalten sich dagegen hinsichtlich ihrer Lage ganz wie die analogen Muskeln der Schultergliedmasse.

An der dorso-lateralen Seite des Unterschenkels findet man 1. die sogen. Mittelfussbeuger *(M. tibialis anterior, M. peroneus longus, tertius et brevis)*, deren Sehnen bereits an den Fusswurzel- und Mittelfussknochen enden; 2. die sogen. Zehenstrecker, die ihre Sehnen bis zu den Zehengliedern senden *(M. extensor digitorum longus, M. extensor digiti quinti brevis, M. extensor hallucis longus)*.

Allgemeines.

Der **M. tibialis anterior** ist derjenige Muskel, der dem medialen Tibiarande am nächsten liegt. Bei Mensch und Hund ist der Muskel einheitlich und liegt oberflächlich, denn er berührt fast in ganzer Ausdehnung die Haut. Er entspringt bei beiden am proximalen Theile der Tibia und endet vermittelst einer längeren Sehne am Mt 1 und event. noch am Os tarsale 1. Bei Schwein, Rind und Pferd besteht der Muskel, wenigstens scheinbar, aus zwei Portionen: einer oberflächlichen und einer tiefen. Von diesen beiden Portionen dürfte aber nur die tiefere Portion dem M. tibialis anterior entsprechen, während ich die oberflächliche Portion (und ich folge dabei den Darlegungen Huxley's) als M. peroneus tertius deuten möchte. a) Der eigentliche M. tibialis anterior (tiefe Portion) liegt bei Schwein, Pferd und Rind direkt der Tibia auf und ist zum grösseren (Schwein) oder sogar grössten Theile (Rind, Pferd) von der oberflächlichen Portion und dem M. extensor digit. ped. longus bedeckt. Der Muskel entspringt an der Tibia, bei Pferd und Rind ausserdem an der Fibula, resp. deren Rudiment; dieser letztere Theil entspricht dem M. extensor hallucis longus (s. S. 308). Der Muskel endet mit einer längeren rundlichen Sehne, welche am Tarsus beim Wiederkäuer und Pferd die Sehne der oberflächlichen Portion durchbohrt, an der medialen Fläche des Tarsus und event. noch Metatarsus, und zwar beim Rind am Os tarsale 2 und Mt 3, beim Schwein am Os tarsale 1 und Mt 2 und beim Pferd unter Spaltung der Sehne in zwei Schenkel am Os tarsale 1 u. 2 und Mt 2 und mit dem zweiten Schenkel am Mt 3.

b) Der **M. peroneus tertius** (oberflächliche Portion des M. tibialis anterior) ist beim Pferde durchaus sehnig, bei den Wiederkäuern und dem Schwein hingegen fleischig und stets mehr oder weniger innig mit dem M. extensor digitor. longus verbunden. Bei den Wiederkäuern und dem Schweine liegt er oberflächlich (unter der Haut), beim Pferde hingegen zwischen dem M. tibialis anterior und dem M. ext. digitor. longus. Der Muskel entspringt gemeinsam mit letzterem am lateralen Condylus des Oberschenkelbeins und endet

mit einer langen Sehne, welche am Tarsus beim Pferd und Rind die Sehne des M. tibialis anterior durchtreten lässt, an der dorso-medialen Seite des Tarsus und Metatarsus, und zwar beim Pferd am Os tarsi fibulare, Os tarsale 4 und Mt 3, beim Rind am Mt 3 u. 4 und Os tarsale 2 (3), beim Schweine am Os tarsale 1 u. 2 und Mt 3 (Sussdorf glaubt den M. peroneus tertius der genannten Thiere als eine Mittelfussportion des M. ext. digitor. pedis longus auffassen zu können). Der M. peroneus tertius fehlt vollständig dem Hunde, wenn man nicht den S. 324 beschriebenen Sehnenzug als sein Homologon auffassen will; beim Menschen ist er in den meisten Fällen als selbstständiger Muskel vorhanden, nicht selten aber auch mehr oder weniger mit dem M. ext. digitor. longus verschmolzen; er entspringt beim Menschen an der Fibula und endet sehnig am Mt 5 und event. Mt 4.

Der **M. peroneus longus** fehlt nur dem Pferde; bei den anderen Hausthieren und dem Menschen liegt er an der fibulären Seite des Crus; er entspringt an der Fibula, event. noch am lateralen Condylus der Tibia und am lateralen Seitenbande und geht noch am Unterschenkel in eine Sehne aus, die zunächst an den Rand des Tarsus tritt und sich dann in einer Knochenrinne des Os tarsale 4 (Mensch) oder zwischen diesem und dem Mt an die plantare Seite wendet und am Os tarsale 1 oder Mt 1 endet.

Der **M. peroneus brevis** findet sich als deutlicher Muskel nur beim Menschen und den Fleischfressern, er entspringt, bedeckt vom vorigen, als dünner kleiner Muskel am mittleren bezw. distalen Theile der Fibula, geht mit seiner dünnen Sehne lateral über den Tarsus und endet am Mt 5.

Von den Zehenstreckern, deren Deutung ähnlich ist, wie S. 240 von denen der Schultergliedmasse auseinandergesetzt wurde, kommen folgende in Betracht:

Der **M. extensor digitorum (pedis) longus** liegt an der vorderen (dorsalen) Seite des Unterschenkels, und zwar bei Mensch, Pferd und grossen Theiles auch beim Hunde oberflächlich und im Allgemeinen fibulär vom M. tibialis anterior; beim Schwein und den Wiederkäuern hingegen ist der Muskel fast ganz von dem M. peroneus tertius (der oberflächlichen Portion des M. tibialis anterior) bedeckt. Er entspringt, mehr oder weniger mit dem letzteren Muskel verbunden, am lateralen Condylus des Oberschenkelbeins und geht nahe dem Tarsus in eine Sehne aus. Dieselbe spaltet sich bei Mensch und Hund alsbald in vier Schenkel für die 2.—5. Zehe, an deren 3. Gliedern sie enden. Beim Schwein zerfällt der Muskel in drei mehr oder weniger miteinander und mit dem M. peroneus tertius verbundene Bäuche, deren mittlerer eine lange Sehne entsendet, die sich nahe dem Metacarpo-Phalangealgelenk in zwei Schenkel für die 3. Glieder der beiden Hauptzehen spaltet; der mediale der drei Bäuche entsendet eine Sehne zur medialen Hauptzehe (wird also zu einem besonderen Strecker der 3. Zehe), der laterale Muskelbauch endlich entsendet im Wesentlichen dünne Sehnen zu den beiden Afterzehen. — Beim Rinde spaltet sich der M. ext. digitor. longus in zwei Bäuche, von denen der mediale, tiefer gelegene eine lange Sehne zum 2. Gliede der medialen Hauptzehe sendet (demnach zu einem besonderen Strecker der 3. Zehe wird), während die Sehne des lateralen, oberflächlich gelegenen Bauches sich nahe dem Metatarso-Phalangealgelenk in zwei Schenkel für die beiden Klauenbeine spaltet. Beide Bäuche verschmelzen, ebenso wie beim Schweine, in ziemlich grosser Ausdehnung mit dem M. peroneus tertius. — Beim Pferde bleibt die Sehne einheitlich und endet am 3. Zehengliede.

Der **M. extensor digiti quinti brevis** findet sich bei allen Hausthieren und liegt bei ihnen mit dem M. peroneus longus, und zwar plantar von diesem (oder beim Hunde von ihm und dem M. flexor hallucis longus bedeckt) am lateralen Rande des Unterschenkels. Beim Menschen verschmilzt er mit dem am Metatarsus gelegenen M. extensor digitor. brevis. Bei den Hausthieren entspringt er an der Fibula und event. noch am lateralen Seitenbande des Femoro-Tibialgelenkes und verwandelt sich noch am Unterschenkel in eine Sehne, die über die Gleitrinne am Malleolus lateralis und über den lateralen Rand des Tarsus hinweg an den Metatarsus tritt und ursprünglich an den Phalangen der 5. Zehe endet. Dies Verhalten beobachten wir aber nur bei den Fleischfressern; bei den Wiederkäuern hingegen endet die Sehne am Kronenbein der lateralen Zehe (der Muskel wird also zu einem besonderen Strecker der 4. Zehe); beim Pferde fliesst die Sehne noch am Metatarsus mit der Sehne des M. extensor digitor. longus zusammen; beim Schweine endlich zerfällt der Muskel in zwei mehr oder weniger getrennte Bäuche, deren beide Sehnen zu der lateralen Hauptzehe (besonderer Strecker der 4. Zehe) und zu der lateralen Afterzehe (besonderer Strecker der 5. Zehe) gehen.

Der **M. extensor hallucis longus** kommt als selbstständiger Muskel nur dem Menschen, den Fleischfressern, dem Schweine und dem Schafe zu, während er beim Rind und Pferd mehr oder weniger mit dem M. tibialis anterior verschmilzt (cf. S. 307). Der Muskel liegt in der Tiefe auf der Fibula, neben oder bedeckt von dem M. tibialis anterior, mit dem er verläuft. Er entspringt ungefähr am 2. Viertel der Fibula; seine dünne Sehne verläuft

mit der des M. tibialis anterior über den Tarsus und endet variabel (beim Menschen an der Endphalange der 1. Zehe, bei den Hausthieren in der Regel an der 2. Zehe).

Innervation und Blutgefässversorgung. Die an der dorso-lateralen Seite des Unterschenkels und des Fusses gelegenen Muskeln werden vom N. peroneus innervirt und von der A. tibialis anterior mit arteriellem Blute versorgt.

Die den Unterschenkelknochen an der **plantaren** Seite angelagerten Muskeln zerfallen in eine oberflächliche Lage (bestehend aus den Mm. gastrocnemii, bezw. dem M. triceps surae, und dem M. plantaris, bezw. dem M. flexor digitorum sublimis) und in eine tiefe Lage (gebildet durch den M. flexor digitorum profundus, dem sich in der Kniekehle der M. poplitaeus zugesellt).

Die **Mm. gastrocnemii** sind zwei plattrunde, mehr oder weniger miteinander verschmolzene Muskelbäuche, die plantar am distalen Ende des Femur entspringen und am Unterschenkel in eine gemeinsame Sehne (Achillessehne) übergehen, welche am Fersenbeinhöcker endet. Zu den beiden Wadenmuskeln gesellt sich bei Mensch, Pferd, Schwein, Katze und den Wiederkäuern als 3. Kopf noch der M. soleus; derselbe stellt bei den Hausthieren (exkl. Schwein) einen nur dünnen und schmalen Muskel dar, der am proximalen Theile der Fibula (beim Schweine ausserdem am Lig. patellae, der Kniescheibe und dem Condylus lateralis des Oberschenkelbeins) entspringt, plantar und zehenwärts verläuft und seine dünne Endsehne zur Achillessehne schickt. Beim Menschen ist es ein kräftigerer, platter Muskel, der nicht allein an der Fibula, sondern (bedeckt von den Mm. gastrocnemii) auch noch an der Tibia entspringt und ebenfalls an der Achillessehne endet. — Durch das Hinzutreten des M. soleus zu den Mm. gastrocnemii entsteht bei Mensch, Pferd, Schwein und den Wiederkäuern der M. triceps surae.

M. flexor digitorum sublimis. Unter (bedeckt von) den Mm. gastrocnemii liegt bei allen Hausthieren der ziemlich kräftige M. flexor digitorum sublimis, der an der hinteren Fläche des distalen Endes des Os femoris entspringt und nach der Mitte des Unterschenkels zu in eine Sehne ausgeht, welche Anfangs von der Achillessehne bedeckt ist, sich dann aber so um dieselbe herumwindet, dass sie nahe und an dem Tuber calcanei auf derselben liegt. Sie geht über letzteres hinweg an den Mittelfuss und verhält sich dann wie die entsprechende Sehne am Vorderschenkel (s. S. 241). Beim Pferde und bis zu einem gewissen Grade auch beim Rinde ist der Muskel fast ganz sehnig. — Beim Menschen kommt der M. flexor digitorum sublimis als solcher nicht vor; wir müssen vielmehr annehmen, dass der M. flexor digitorum sublimis der Hausthiere den M. plantaris und den M. flexor digitorum brevis hominis umfasst, die als solche beide den Hausthieren fehlen. Der M. plantaris h. ist ein unansehnlicher Muskel, der, bedeckt von den Mm. gastrocnemii, über dem Condylus lateralis oss. femoris entspringt und bald in eine dünne Sehne ausgeht, die entweder mit der Achillessehne verschmilzt oder medial am Calcaneus sich verliert. Der M. flexor digitorum brevis h. ist ein schwacher Muskel, der an der plantaren Seite des Metatarsus liegt und 3—4 dünne Sehnen zur 2.—4. (5.) Zehe sendet. — Wie schon erwähnt, fehlt dieser Muskel den Hausthieren; ein Homologon desselben findet man höchstens bei der Katze, denn bei dieser sind der Sehne des M. flexor digitorum sublimis am Metatarsus so reichlich Muskelfasern aufgelagert, dass man dieselben als M. flexor digitorum (pedis) brevis deuten kann.

Der **M. flexor digitorum (pedis) profundus** liegt direkt der plantaren Seite der Unterschenkelknochen auf und besteht aus drei in der Regel stellenweise miteinander verbundenen Muskeln: M. tibialis posterior, M. flexor digitorum (pedis) longus, M. flexor hallucis longus, deren Sehnen bei den Hausthieren exkl. Fleischfressern sich zu einer gemeinsamen Endsehne vereinigen, beim Menschen (und theilweise auch bei den Fleischfressern) aber getrennt bleiben. — 1. Der **M. tibialis posterior** liegt im Allgemeinen oberflächlich; nur bei den Fleischfressern, bei denen er überdies sehr schwach entwickelt ist, rückt er unter den M. flexor digitorum longus. Er entspringt am proximalen Theile der Fibula und event. noch am Condylus lateralis der Tibia und geht in eine Sehne aus, die bei Mensch und Hund in variabler Weise an der medialen Seite des Tarsus (Os tarsi centrale, Os tarsale 1 und Mt 2) endet. Bei den übrigen Hausthieren verschmilzt die Sehne noch oberhalb des Sprunggelenkes mit der des M. flexor hallucis longus. 2. u. 3. **M. flexor hallucis longus** und **M. flexor digitorum longus.** Diese beiden Muskeln bilden die tiefere Lage und liegen direkt den Knochen auf, und zwar der M. flexor hallucis longus mehr lateral, der M. flexor digitorum longus mehr medial. Der M. flexor hallucis longus entspringt beim Menschen am Wadenbein und endet vermittelst einer langen Sehne am 3. Gliede der 1. (grossen) Zehe; bei den Hausthieren ist der Muskel der stärkste unter den drei Genossen

(nur bei den Wiederkäuern ist er weniger entwickelt, als die beiden anderen). Er entspringt bei ihnen an der Fibula und Tibia und geht noch am Unterschenkel in eine starke Sehne aus, die (bei Pferd, Schwein, und den Wiederkäuern nach Aufnahme der Sehne des M. tibialis posterior) über die plantare Fläche des Sprunggelenkes zum Mittelfuss tritt und sich daselbst mit der Sehne des M. flexor digitorum (pedis) longus vereinigt. — Der M. flexor digitorum longus entspringt im Wesentlichen von der Tibia und geht noch oberhalb des Tarsus in eine Sehne aus, die über die mediale Fläche des Tarsus hinweg an den Metatarsus tritt und daselbst bei den Hausthieren mit der Sehne des M. flexor hallucis longus zur gemeinsamen Endsehne verschmilzt, während die Sehne beim Menschen getrennt bleibt und sich in Schenkel für die einzelnen Zehen spaltet. — Die gemeinsame Endsehe bei den Hausthieren verhält sich wie die des M. flexor digitorum profundus am Vorderfusse (s. S. 241)

Der **M. poplitaeus** liegt beim Menschen und allen Hausthieren in der Tiefe der Kniekehle direkt auf dem Kapselband; er entspringt am Condylus lateralis des Oberschenkelbeins und endet am medialen Rande der plantaren Fläche des proximalen Drittels der Tibia.

Innervation und Blutgefässversorgung. Die an der plantaren Seite des Crus und des Fusses gelegenen Muskeln und Sehnen werden vom N. tibialis innervirt und von der A. femoralis, von der A. poplitaea und der A. tibialis postica mit arteriellem Blute versorgt.

A. Muskeln beim Pferde.

a) Muskeln an der dorso-lateralen Seite des Unterschenkels.

M. ext. digitor. (pedis) longus.	U.	Gemeinschaftlich mit dem sehnigen Theil des M. tibialis anterior am lateralen Condylus des Femur.
	A.	Hufbeinkappe.
M. ext. digiti pedis quinti brevis	U.	Laterales Seitenband des Kniegelenkes, Fibula.
	A.	Vereinigt sich mit der Sehne des vorigen auf der Mitte des Metatarsus.
M. tibialis anterior.	U.	1. Sehniger Theil (M. peroneus tertius): Gemeinschaftlich mit dem M. ext. digitor. ped. long. 2. Fleischiger Theil: Laterale Fläche vom proximalen Theil der Tibia, Fibula.
	A.	1. Sehniger Theil: Os tarsi fibulare, Os tarsale 4, Mt3. 2. Fleischiger Theil: Os tarsale 1—4, Mt3.

b) Muskeln an der plantaren Seite des Unterschenkels.

M. triceps surae.	U.	Mm. gastrocnemii: Im distalen Drittel des Oberschenkels. M. soleus: Köpfchen des Wadenbeins.
	A.	Fersenbeinhöcker vermittelst der Achillessehne.
M. plantaris.	U.	Mit dem M. gastrocn. lateralis am Oberschenkelbein.
	A.	Fersenbein, 1. u. 2. Zehenglied.
M. flexor digitor. profundus.	U.	Lateraler Condylus und plantare Fläche des Unterschenkelbeins, Wadenbein.
	A.	Die Sehne des M. tibialis post. verschmilzt oberhalb, die des M. flexor digit. ped. long. unterhalb des Sprunggelenkes mit der Sehne des M. flexor halluc. long.. Die gemeinschaftliche tiefe Beugesehne inserirt sich an der Sohlenfläche des 3. Zehengliedes.
M. poplitaeus.	U.	Distales Ende des Oberschenkelbeins vor dem lateralen Condylus.
	A.	Medialer Rand und plantare Fläche der Tibia.

a) Muskeln an der dorso-lateralen Seite des Unterschenkels.

1. Oberflächliche Lage.

M. extensor digitorum *(pedis)* **longus**, Langer Zehenstrecker (Fig. 111 u. 113, 1.Zst., Fig. 112, 1 1′ 1″). Dieser starke Muskel liegt an der dorso-lateralen Fläche des Unterschenkels direkt unter der Haut und der Fascie. Der Muskel entspringt gemeinschaftlich mit dem M. tibialis anterior (und an dem sehnigen Theile desselben) in der Sehnengrube an der lateralen Seite vom distalen Ende des Oberschenkelbeins.

Seine Sehne tritt, einen Schleimbeutel (s. unten) unter sich, durch den Sehnenausschnitt der Tibia an den Unterschenkel und bildet dann einen langovalen, seitlich zusammengedrückten Muskelbauch, der handbreit über dem Sprunggelenk in eine Sehne übergeht; letztere läuft, von einer Sehnenscheide (s. unten) umgeben, am lateralen Rande des M. tibialis anterior über die Beugeseite des Sprunggelenks hinweg, vereinigt sich in der Mitte des Metatarsus mit der Sehne des Seitenstreckers und verhält sich in ihrem sonstigen Verlauf und Ansatz wie die Sehne des entsprechenden Muskels am Vorderfuss (s. S. 243). Die Sehne wird in der Sprunggelenksgegend durch ein proximales, mittleres und distales Muskelband, die als Verstärkungen der Fascie aufzufassen sind, in ihrer Lage erhalten.

Das proximale Band (Fig. 111, 1, Fig. 112, 6) ist ein Querband, das im distalen Drittel des Unterschenkelbeins vorkommt und zugleich den M. tibialis anterior mit einschliesst. Das mittlere Band (Fig. 111, 2, Fig. 112, 7) bildet eine Schlinge, welche am Fersenbein entspringt und sich mit dem lateralen Schenkel des sehnigen Theiles vom M. tibialis anterior verbindet. Es umfasst nur die Sehne des langen Zehenstreckers. Das distale Band (Fig. 111, 3, Fig. 112, 8) ist ein Querband und liegt am proximalen Ende des Metatarsus, woselbst es von der Mitte des Hauptmittelfussknochens bis an das laterale Griffelbein reicht. Es umfasst beide Zehenstrecker.

Der an der Unterfläche der verschmolzenen Ursprungssehne des M. ext. digit. pedis long. und des sehnigen Theiles des M. tibialis anterior befindliche Schleimbeutel beginnt nahe dem Ursprung beider Sehnen, ist 12—15 cm lang und steht in der Regel mit der Kapsel des Femoro-Tibialgelenkes in Verbindung. — Die die Endsehne des Muskels umgebende Sehnenscheide beginnt 1—2 cm über dem lateralen Knöchel der Tibia und reicht bis nahe an die Vereinigungsstelle der Sehne mit der des seitlichen Zehenstreckers.

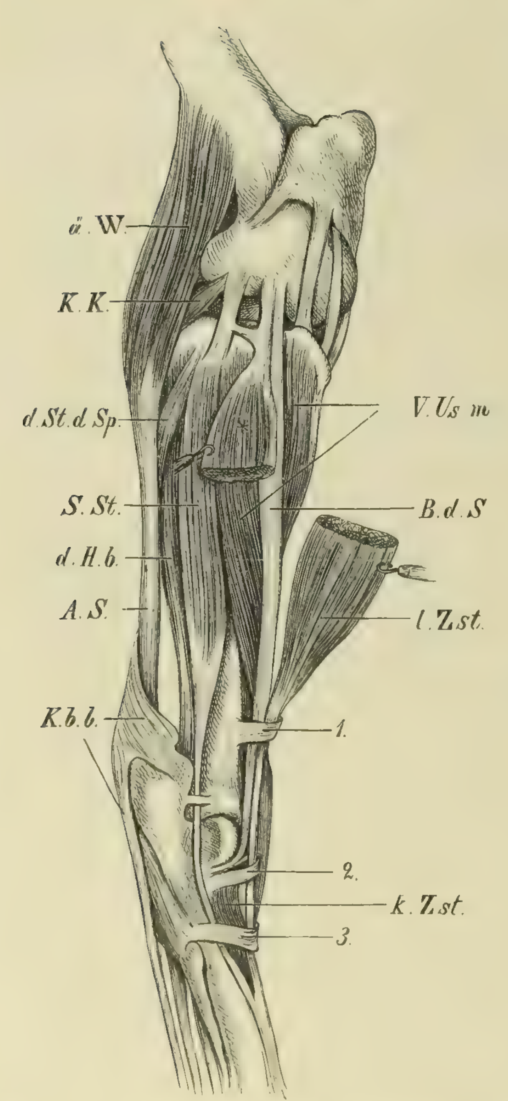
Der **M. extensor digiti** *(pedis)* **quinti brevis,** Seitenstrecker der Zehe, besonderer Zehenstrecker (Fig. 111, S.St.), ist schwächer als der vorige und liegt zwischen diesem und dem M. flexor hallucis longus seitlich am Unterschenkel unter der Haut und der Fascie auf der Fibula. Der lange, rundliche Muskel entspringt am lateralen Seitenbande des Femoro-Tibialgelenks und am Wadenbein, verwandelt sich handbreit über dem Sprunggelenk in eine rundliche Sehne, die durch die Rinne am lateralen Knöchel, in eine Sehnenscheide (s. unten) eingeschlossen und von einer Sehnenplatte überbrückt, an die laterale Fläche des Tarsus tritt und sich, nachdem sie unter dem distalen Querband hindurchgegangen ist, unter einem spitzen Winkel mit der Sehne des langen Zehenstreckers vereinigt (Fig. 112, 2).

Die die Sehne umhüllende Sehnenscheide beginnt 2—4 cm über dem lateralen Knöchel und endet 3—4 cm über der Vereinigung der Sehne mit der des langen Zehenstreckers.

2. Tiefe Lage.

Der **M. tibialis anterior,** Vorderer Unterschenkelmuskel, besteht aus einem tieferen muskulösen und einem oberflächlichen sehnigen Theile und ist vom langen Zehenstrecker bedeckt.

a) Die **sehnige** (oberflächliche) Portion — *M. peroneus tertius* nach Huxley — (Fig. 111 u. 113, B.d.S., Fig. 112, 4), liegt der ganzen Länge nach auf der fleischigen und stellt einen starken, fleischlosen Sehnenstrang dar, welcher gemeinschaftlich mit der Sehne des langen Zehenstreckers am distalen Ende des Oberschenkelbeins entspringt und mit ihm durch den Sehnenausschnitt der Tibia, den beim M. ext. digit. ped. longus erwähnten Schleimbeutel unter sich, an den Unterschenkel tritt. Mit der fleischigen Portion ist er Anfangs nur locker, dann aber fester verbunden. Am distalen Ende des Unterschenkels bildet er eine spaltförmige Oeffnung, durch welche die Sehne des fleischigen Theiles tritt. Er endigt mit drei Sehnen-



Figur 111. Muskeln am rechten Unterschenkel des Pferdes von der dorso-lateralen Seite gesehen. A. S. Achillessehne. B. d. S. Sehniger Theil des M. tibialis anterior (M. peroneus tertius). d. Hb. M. flexor hallucis longus. Kbb. M. flexor digitorum sublimis. K. K. M. poplitaeus. d. St. d. Sp. M. soleus. S. St. M. ext. brevis digiti quinti ped. (Seitenstrecker der Zehe). V. Us. m. Fleischiger Theil des M. tibialis anterior. ä. W. M. gastrocnemius lateralis. k. Zst. M. extensor digitor. pedis brevis. l. Zst. M. extensor digitor. pedis longus, * Anfangstheil desselben. 1 Proximales, 2 mittleres und 3 distales Querband.

schenkeln. Der laterale (Fig. 112, 4') läuft, indem er theilweise mit dem mittleren Querbande verschmilzt, in einem flachen Bogen distal und lateral und heftet sich an das Fersen- und Würfelbein an. Der mittlere Schenkel (Fig. 112, 4'') verschmilzt theils mit dem lateralen, sodass beide nicht scharf zu trennen sind, theils geht er zehenwärts an den Hauptmittelfussknochen. Der mediale Schenkel (Fig. 112, 4''') ist breit und inserirt sich mit seinen divergirenden Fasern an den beiden schifförmigen Beinen und dem proximalen Rande des Mt3 bis zum medialen Griffelbein hin.

b) Der **muskulöse** (tiefe) Theil — eigentlicher *M. tibialis anterior* — (Fig. 111 u. 113, V. Us. m., Fig. 112, 5), liegt auf der dorsolateralen Fläche der Tibia, bedeckt von dem vorigen und dem langen Zehenstrecker. Es ist ein mehr flacher, etwas ausgehöhlter, anfangs breiter, dann sich zuspitzender Muskel, welcher am proximalen Ende des Unterschenkelbeins, an der lateralen Fläche der Crista tibiae und am Wadenbein entspringt. Ungefähr in der Mitte des Unterschenkels verbindet er sich innig mit dem sehnigen Theile. Nahe dem Sprunggelenk geht der Muskel in eine starke Sehne aus, die den sehnigen Theil durchbohrt und sich dann in zwei Schenkel theilt. Der laterale Schenkel (Fig. 112, 5'') geht mit dem mittleren Schenkel des sehnigen Theiles gerade zehenwärts und endigt am proximalen Ende des Mt3. Der mediale, stärkere Schenkel (Fig. 112, 5') läuft schräg zehenwärts und plantar (nach hinten) über den medialen Schenkel des sehnigen Theiles hinweg und endet hauptsächlich am Os tarsale 1 u 2 und mit einzelnen Fasern auch noch am Köpfchen des medialen Griffelbeins.

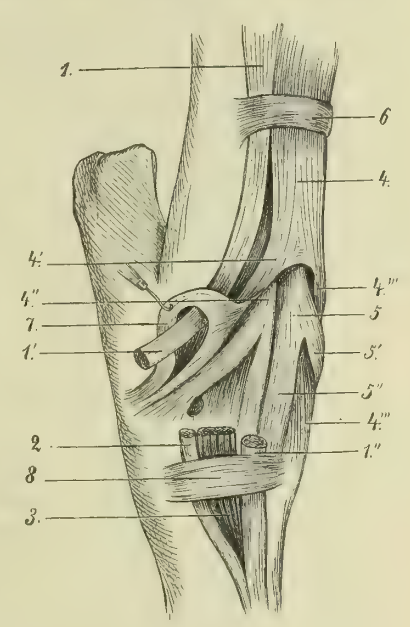
An der Unterfläche des letzteren Schenkels befindet sich ein geräumiger Schleimbeutel (wichtig für Spat!). Eine zweite Bursa findet sich an der Theilungsstelle der Sehnen beider Portionen in ihre Schenkel.

b) Muskeln an der plantaren Seite des Unterschenkels.

1. Oberflächliche Schicht.

M. triceps surae s. **extensor pedis**, Dreiköpfiger Strecker des Sprunggelenkes. Als solchen muss man diejenigen Muskeln bezeichnen, aus welchen die gemeinschaftliche Strecksehne des Sprunggelenks, die Achillessehne, hervorgeht. Die Köpfe desselben entspringen theils am Oberschenkel, theils am Unterschenkel und werden als besondere Muskeln beschrieben. Diese sind:

a) Die **Mm. gastrocnemii**, Wadenmuskeln, Zwillingsmuskeln (Fig. 106, 108, 111 u. 113, ä.W. und i.W.), stellen zwei breite, platte, fast eiförmige, grösstentheils miteinander verschmolzene Muskelkörper dar, welche stark von Sehnen durchzogen sind und an der Beugeseite des Kniegelenks zwischen dem M. biceps femoris (lateral) und dem M. semimembranosus und semitendinosus (medial) liegen; zwischen beiden befindet sich in der Tiefe der M. flexor digit. sublim. Beide Mm. gastrocnemii entspringen an der hinteren Seite des Oberschenkelbeins dicht über den Condylen an rauhen Stellen zu beiden Seiten der Sehnengrube, welche dem M. flexor digit. sublim. zum Ursprung dient. Zwischen beiden Köpfen liegt eine Spalte für die Kniekehlengefässe.



Figur 112. Rechte Sprunggelenksgegend des Pferdes von der dorsolateralen Seite gesehen.
1 M. ext. digitor. ped. longus, 1′ dessen durchschnittene und zurückgebogene Sehne, 1″ distaler, in der Lage gebliebener Theil der Sehne. 2 Sehne des M. ext. brevis digiti quinti ped. (Seitenstreckers der Zehe). 3 M. ext. digitor. ped. brevis. 4 Sehniger Theil des M. tibialis anterior (M. peroneus tertius), 4′ lateraler, 4″ mittlerer, 4‴ medialer Schenkel desselben. 5 Fleischiger Theil des M. tibialis anterior, 5′ medialer, 5″ lateraler Insertionsschenkel desselben. 6 Proximales, 7 mittleres, und 8 distales Querband.

b) Der **M. soleus**, Schollenmuskel, dünner Strecker des Sprunggelenkes (Fig. 111, d. St. d. Sp.), ist ein kleiner, äusserst schlaffer Muskel, welcher am Köpfchen des Wadenbeins entspringt, schräg fusswärts und plantar (nach hinten) geht und sich mit einer ziemlich langen Sehne in der Achillessehne, nicht weit über ihrem Ansatz am Fersenbein, verliert.

Die gemeinschaftliche Strecksehne oder Achillessehne, **Tendo Achillis h.** (Fig. 111 u. 113, A.S.), ist sehr stark und rundlich und geht ungefähr zwischen dem 1. und 2. Drittel des Unterschenkels aus den Zwillingsmuskeln hervor; anfänglich liegt sie auf der Sehne des M. flexor digitor. sublimis, wendet sich dann aber um den lateralen Rand derselben spiralig an ihre Unterfläche und inserirt sich am Fersenbeinhöcker. Sie wird durch die Fascie des Unterschenkels und durch die Sprungbeinsehne des M. biceps und semitendinosus (s. S. 290), die sich mit ihr verbinden, verstärkt.

Ungefähr handbreit über dem Sprungbein beginnt zwischen beiden Sehnen eine Sehnenscheide, welche am Sprungbeinhöcker sich auf die Unterfläche der Achillessehne fortsetzt und unter der Endinsertion derselben einen ca. 4 cm langen und 2½-3 cm breiten Schleimbeutel bildet.

2. Tiefere Schicht.

Der **M. flexor digitorum pedis sublimis**, *M. plantaris,* Oberflächlicher Zehenbeuger, Kronenbeinbeuger (Fig. 111 u. 113, Kbb.), bildet einen strangartigen, fast sehnigen und mit nur wenig Fleischfasern versehenen Muskelkörper und ist von den beiden Zwillingsmuskeln eingeschlossen. Er entspringt, bedeckt von dem lateralen Zwillingsmuskel, mit dem er ziemlich fest verbunden ist, in einer Grube über dem lateralen Condylus des Oberschenkelbeins und wird ungefähr in der Mitte des Unterschenkels ganz sehnig. Seine Sehne ist anfangs von der Achillessehne bedeckt, windet sich dann aber um den medialen Rand derselben auf deren Oberfläche. An dem Fersenbeinhöcker verbreitert sie sich kappenartig und inserirt sich jederseits durch einen kurzen starken Sehnenschenkel seitlich an demselben. An dieser Stelle befindet sich ein beträchtlicher Schleimbeutel unter ihr (s. Achillessehne). Von hier ab verschmälert sie sich wieder, gelangt über das plantare Sprunggelenksband an den Hintermittelfuss und verhält sich in ihrem weiteren Verlauf wie die gleichnamige Sehne am Vorderfuss (s. S. 246).

3. Tiefste Schicht.

Der **M. flexor digitorum pedis profundus**, Tiefer Zehenbeuger, Hufbeinbeuger, liegt auf der plantaren Seite der Tibia und setzt sich aus drei Köpfen zusammen, welche schliesslich eine gemeinschaftliche Sehne bilden. Diese Köpfe sind:

a) Der platte **M. tibialis posterior**, Hinterer Unterschenkelmuskel (Fig. 113, H. U. Sm.), ist der oberflächliche plantare Kopf. Er entspringt am lateralen Gelenkknorren der Tibia und am Köpfchen des Wadenbeins, bedeckt den tiefen Kopf, mit dem er theilweise verschmilzt, und bildet zwischen dem 2. und 3. Tibiadrittel eine platte Sehne, die mit der des tiefen Kopfes verschmilzt, kurz bevor letztere auf das Fersenbein tritt.

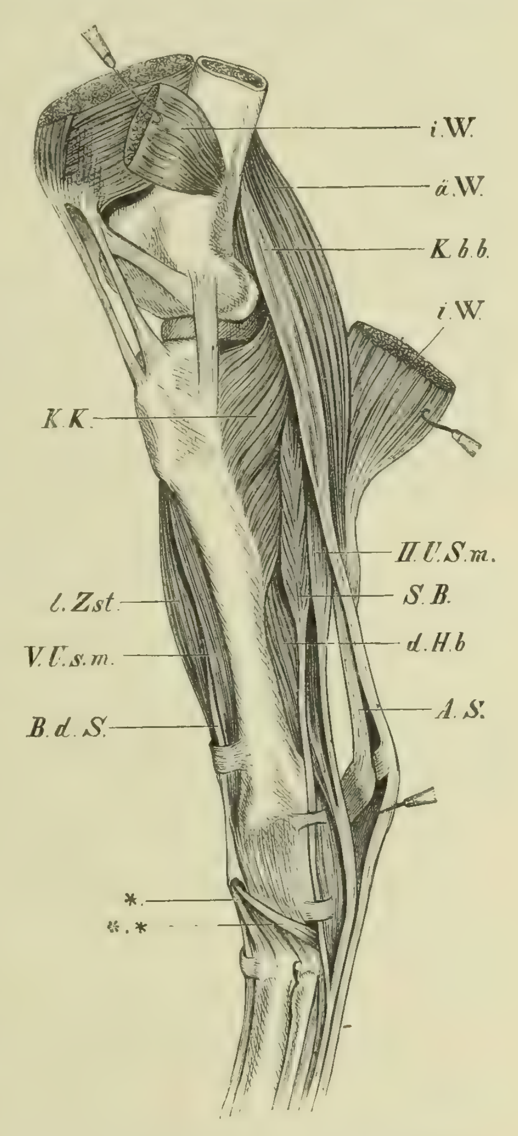
b) Der **M. flexor hallucis longus**, Dicker Beuger des Hufbeins (Fig. 111 u. 113, d. Hb.), stellt den tiefen plantaren Kopf dar; er ist sehr viel stärker als der vorige, von vielen Sehnen durchsetzt und liegt, bedeckt vom vorigen, direkt auf der Tibia; er entspringt am lateralen Gelenkknorren der Tibia, an der plantaren Fläche derselben und am ganzen Wadenbein. Am distalen Ende des Unterschenkels bildet er eine sehr starke rundliche Sehne, welche sich mit der des vorigen Kopfes vereinigt und, mit einer Schleimscheide versehen, über den Rollausschnitt des Fersenbeins an den Mittelfuss tritt, wo sie etwa in der Mitte des letzteren mit der Sehne des folgenden (medialen) Kopfes verschmilzt. Die Sehnenscheide reicht bis nahe an die Vereinigungsstelle beider Sehnen heran und verschmilzt an der Unterfläche der Sehne mit der Gelenkkapsel.

c) Der schlanke **M. flexor digitorum pedis longus**, Langer Zehenbeuger, Seitenbeuger des Hufbeins (Fig. 113, S. B.), stellt den medialen Kopf dar und liegt in einer Aushöhlung des vorigen zwischen ihm und dem M. popliteus. Er entspringt am kaudalen Winkel des lateralen Gelenkknorren der Tibia; in der Mitte des Unterschenkels bildet er eine rundliche Sehne, die durch eine Rinne des medialen

Knöchels in einer Schleimscheide (s. unten) schräg über die mediale Sprunggelenksfläche zehenwärts und plantar geht, um sich am Mittelfuss mit dem medialen Rande der gemeinschaftlichen Sehne zu verbinden.

Die die Sehne umgebende Sehnenscheide beginnt ungefähr zwischen dem 3. und 4. Viertel der Tibia und reicht bis zur Vereinigung der Sehne mit der des M. flexor hallucis.

Die gemeinschaftliche tiefe Beugesehne, deren Hauptmasse aus dem M. flexor halluc. long. hervorgeht, erhält etwa in der Mitte des Hintermittelfusses eine von dem Sprunggelenk herkommende verhältnissmässig schwache Unterstützungssehne; in ihrem weiteren Verlauf verhält sie sich ganz wie die tiefe Beugesehne am Vorderfuss (s. S. 248).



Figur 113. Muskeln am rechten Unterschenkel des Pferdes von der medialen Seite gesehen. A.S. Achillessehne. B.d.S. Sehniger Theil des M. tibialis anterior. d.Hb. M. flexor hallucis longus. H.U.Sm. M. tibialis posterior. K.b.b. M. plantaris (flexor digitor. sublimis). K.K. M. poplitaeus. S.B. M. flexor digitor. ped. longus. V.U.s.m. Fleischiger Theil des M. tibialis anterior, * dessen laterale, ** dessen mediale Insertionssehne. i.W. M. gastrocnemius medialis (durchgeschnitten und beide Enden zurückgeschlagen). ä.W. M. gastrocnemius lateralis. l.Zst. M. ext. digit. ped. longus.

Der **M. popliteus,** Kniekehlenmuskel (Fig. 111 u. 113, K.K.), ist ein kräftiger, fast dreieckiger Muskel, welcher von den Zwillingsmuskeln und dem M. flexor digit. subl. bedeckt, in der Kniekehle und an der plantaren Fläche der proximalen Hälfte der Tibia liegt. Er entspringt mit einer starken Sehne am distalen Ende des Oberschenkelbeins, unmittelbar vor dem lateralen Condylus in einer eigenen Grube; die Sehne läuft zwischen dem lateralen Seitenband und dem lateralen halbmondförmigen Knorpel fusswärts und plantar und geht dann in einen starken Fleischkörper über, dessen Muskelbündel theils eine mehr wagerechte, theils eine mehr senkrechte Richtung annehmen und sich am medialen Rande und an einem Theil der plantaren Fläche der Tibia bis zur Mitte derselben herab inseriren.

Die Ursprungssehne des Muskels ist mit einer Sehnenscheide versehen, die mit der Kniegelenkkapsel in Verbindung steht.

Wirkungen. Der M. extensor digitor. ped. longus streckt die Gelenke der Zehenglieder und wird hierin vom

Seitenstrecker unterstützt. Der sehnige Theil des M. tibialis anterior (M. peroneus tertius) ist beim Pferd ein blosses, zwischen dem Kniegelenk und Sprunggelenk gezogenes Spannband, welches die permanente Winkelstellung des Sprunggelenks bedingt (cf. M. flexor digit. subl.). Der fleischige Theil des M. tibialis anterior unterstützt den vorigen erforderlichen Falles durch seine Kontraktionen, wenn stärkere Gegenspannung erforderlich ist. Allein wirkend beugt er den Fuss im Sprunggelenk. Zerreissen diese Muskeln, so vergrössert sich der Sprunggelenkswinkel. Von dem M. triceps surae sind nur die Wirkungen der Mm. gastrocnemii in Anschlag zu bringen, da die des M. soleus ohne Belang bleiben. Die Mm. gastrocnemii wirken in Verbindung mit dem M. plantaris s. flexor digitor. subl. streckend auf das Sprunggelenk, doch wird ihre Wirkung durch den sehnigen Theil des M. tibialis anterior so paralysirt, dass die aus ihnen hervorgehende Achillessehne wie die am Fersenbein ebenfalls Befestigung nehmende oberflächliche Beugesehne mehr die Rolle muskulöser Spannbänder übernehmen, welche durch beide Theile des M. tibialis anterior in Gegenspannung erhalten werden und die Winkelstellungen im Kniegelenk und Sprunggelenk hervorrufen. Ueber die Thätigkeit des M. plantaris s. flexor digitorum sublimis drückt sich Günther folgendermassen aus: „Er spannt mit Hülfe des sehnigen Theils des Schienbeinbeugers (des *M. tib. ant.*) die Keule (das Unterschenkelbein) so fest zwischen dem Backbeinkeulen- (Kniegelenk) und Sprunggelenk ein, dass beide Gelenke in die unbedingteste Abhängigkeit zueinander gerathen, zugleich stellt er das Fessel-Kronen- resp. Hufgelenk in der Art unter das unbedingte Kommando des Backbein-Keulengelenks, dass diese Gelenke gebeugt werden müssen, sobald das Backbeinkeulengelenk gebeugt wird etc." Der tiefe Zehenbeuger beugt das Hufgelenk. Der M. poplitaeus dreht das Unterschenkelbein von aussen nach innen und beugt das Femoro-Tibialgelenk etwas.

III. Muskeln am Hintermittelfuss.

Ueber die am Hintermittelfusse gelegenen Muskeln und Sehnen gilt im Grossen und Ganzen das S. 248 vom Vordermittelfusse Gesagte.

Es sei nur noch erwähnt, dass wir am Rücken des Hintermittelfusses als besonderen Muskel beim Menschen und allen Hausthieren den **M. extensor digitorum (pedis) brevis** finden; derselbe liegt direkt auf dem Knochen. Beim Menschen entspringt er am Calcaneus und sondert sich dann in drei Bäuche, deren schlanke Sehnen zu der 2.—4. Zehe verlaufen. Bei den Hausthieren ist der Muskel entsprechend der geringeren Gliederung des Fussskelets mehr oder weniger reducirt. Seine dünnen Sehnen verbinden sich in variabler Weise mit den übrigen Strecksehnen.

Innervation und Blutgefässversorgung s. Muskeln des Unterschenkels S. 309 und S. 310.

Der **M. extensor digitorum (pedis) brevis**, Kurzer Zehenstrecker (Fig. 111, k.Zst., Fig. 112, 3), ist ein kleiner schlaffer, platter Muskel, welcher an dem lateralen Schenkel des sehnigen Theiles vom M. tibialis anterior entspringt und alsdann zehenwärts vom Sprunggelenk in dem Vereinigungswinkel der Strecksehnen, die seine Ränder bedecken und sich mit ihm verbinden, liegt.

Der **Beuger des Fesselbeins**, die **Griffelbeinmuskeln** und die **wurmförmigen Muskeln** verhalten sich wie am Vordermittelfuss (s. S. 249), doch sind letztere an den Beckengliedmassen viel stärker entwickelt.

Wirkungen. Der M. ext. digitor. ped. brevis unterstützt die beiden übrigen Zehenstrecker. Die übrigen Muskeln wirken wie es bei den gleichnamigen Muskeln der Schultergliedmassen angegeben ist.

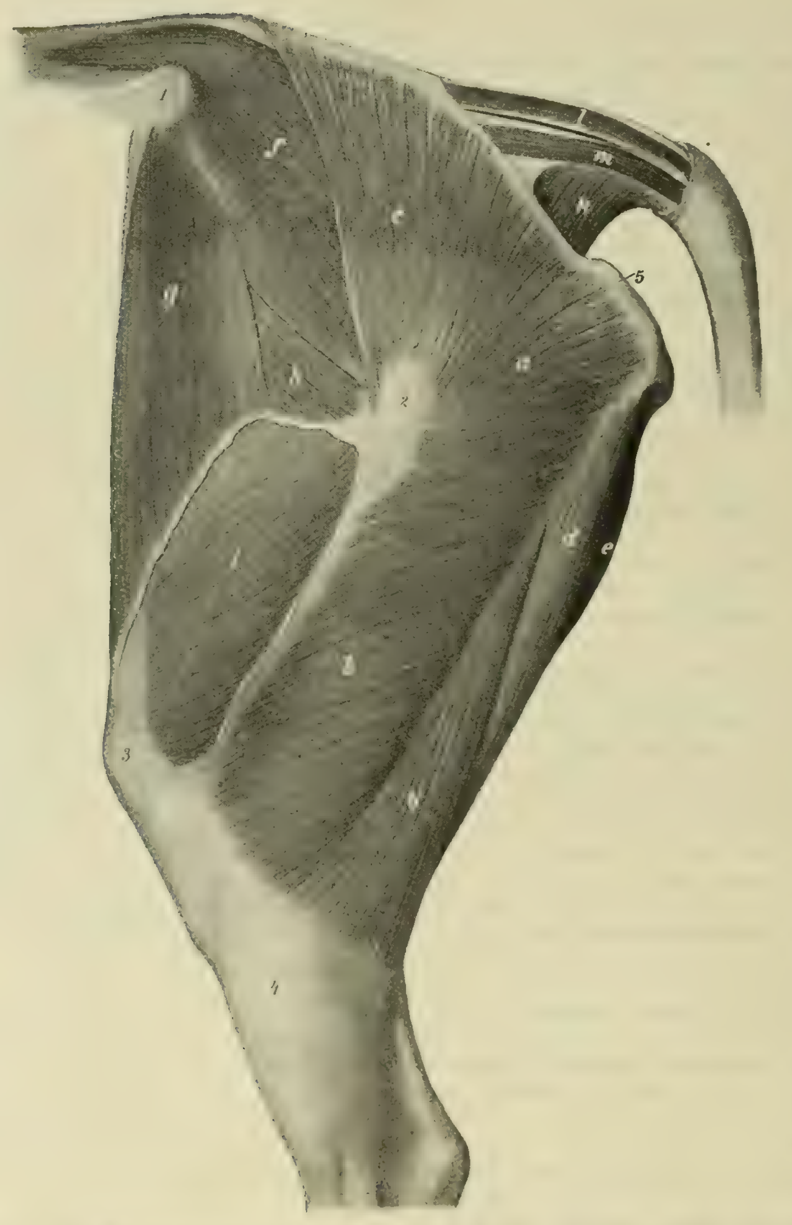
B. Muskeln an den Beckengliedmassen der Wiederkäuer.

I. Der **M. tensor fasciae latae** (Fig. 114, g) ist stärker als beim Pferd und reicht tiefer hinab. Diese Vergrösserung kommt theilweise daher, dass der **M. glutaeus maximus** in der Regel als selbstständiger Muskel nicht besteht, sondern die seinen lateralen Theil vertretende Muskelmasse (Fig. 114, h) sich mehr oder weniger

mit dem Spanner verbindet, unter welchem sie grösstentheils liegt, während sein medialer Theil (Fig. 114, c) mit dem M. biceps femoris verschmilzt. Der M. tensor fasciae latae verbindet sich ausserdem innig mit dem M. obliquus abdom. ext. Der **M. psoas minor, major, iliacus internus** und **quadratus lumborum** weichen nicht wesentlich von den gleichnamigen Muskeln des Pferdes ab; der M. iliacus internus verschmilzt jedoch noch inniger mit dem M. psoas magnus. Der **M. glutaeus medius** (Fig. 114, f) ist kleiner als beim Pferd und seine auf den langen Rückenmuskel reichende Spitze nur kurz. Er lässt sich deutlicher in einen eigentlichen grossen und einen mittleren Gesässmuskel zerlegen. Der letztere endet mit mehreren stark sehnigen Partien an und unter dem Trochanter major, an der lateralen Fläche des Oberschenkelbeins, vom M. vastus lateralis bedeckt. Der **M. piriformis** verhält sich im Wesentlichen wie beim Pferde. Der **M. glutaeus minimus** ist verhältnissmässig gross und inserirt sich am lateralen, oralen und medialen Theil des Trochanter major. Der **M. sartorius** entspringt mit zwei Schenkeln, welche die Schenkelgefässe umfassen. Der zweite Schenkel entspringt an der Darmbeinsäule. Der **M. gracilis** ist an seinem Ursprunge noch weiter mit dem der anderen Seite verwachsen als beim Pferde, und zwar erscheint nach Franck-Martin die mediane Schnittfläche der verwachsenen Partie beim Ochsen dreieckig, bei der Kuh abgerundet, was als Anhaltspunkt für die Frage, ob Kuh- oder Ochsenfleisch, wichtig ist. Im Uebrigen ist er verhältnissmässig schwächer und schmäler als beim Pferd, der **M. pectineus** dagegen stärker. Die **Mm. adductores** verwachsen meistens wie beim Pferd. Der **M. biceps femoris** (Fig. 116, a) ist ein länglich-viereckiger Muskel, der an den Dornfortsätzen des Kreuzbeins, am Kreuzsitzbeinband und am Sitzbein entspringt und sich von der Kniescheibe an bis zum Ursprung der Achillessehne befestigt. Er spaltet sich zehenwärts nur in zwei Köpfe bezw. Aeste (Fig. 116, b, b'). Der vordere Rand seiner medialen Fläche ist stark sehnig. Die den Muskel überziehende Aponeurose spaltet sich an seinem vorderen Rande in zwei Blätter, von denen das die Oberfläche überziehende fest adhärirt, während das seine mediale Fläche bedeckende Blatt nur locker mit ihm verbunden ist. Letzteres ist besonders stark in seinem Beckentheil, tritt an das Kreuzsitzbeinband und das Sitzbein, bedeckt die Umdreher und verliert sich zehenwärts. Da ausserdem unter diesem Blatt auf den Umdrehern noch ein grosser Schleimbeutel liegt, so schiebt sich der Muskel an dieser Stelle leicht hin und her und hakt sich unter Umständen hinter dem Umdreher fest, wodurch dann eine eigenthümliche Lahmheit beim Rind hervorgerufen wird. Ebenso gleitet die Sehne des M. biceps auf dem lateralen Condylus des Oberschenkelbeins auf einem bedeutenden Schleimbeutel. Der **M. semitendinosus** (Fig. 114, d) und **M. semimembranosus** (Fig. 114, e) entspringen nur am Sitzbein; letzterer spaltet sich in zwei Aeste, von denen sich der eine am Oberschenkelbein, der andere am Unterschenkelbein inserirt.

Der **M. obturator internus** verhält sich ähnlich wie beim Pferd, geht aber mit seiner Sehne durch das eirunde Loch. Die **Mm. gemelli** sind sehr kräftig entwickelt. Der **M. quadratus lumborum** und **obturator externus** sind ohne Abweichung; bei letzterem prägt sich der vordere (von Gurlt als Schambeinmuskel beschriebene) Theil noch stärker aus als beim Pferd. Der an die Kniescheibe tretende **M. quadriceps** (Fig. 114, i) weicht in seiner Anordnung nicht ab, doch trennt sich der M. femoralis leichter von den übrigen Köpfen, als dies beim Pferd der Fall ist. Der dünne Oberschenkelmuskel fehlt.

II. Der **M. ext. digitor. longus** (Fig. 115, c, d) ist dorsal (vorn) und medial grösstentheils vom oberflächlichen Theil des M. tibialis anterior (M. peroneus tertius) (Fig. 115, b) bedeckt. Er lässt sich in zwei Muskelbäuche zerlegen, von welchen der mediale, tiefere, zum Strecker der medialen Zehe (Fig. 115, d), der laterale, oberflächlichere, zum gemeinschaftlichen Zehenstrecker (Fig. 115, c) wird. Die Sehne des ersteren (Fig. 115, d') inserirt sich am proximalen Theil des Kronenbeins; die des letzteren (Fig. 115, c') spaltet sich und geht im Zehenspalt an die beiden Klauenbeine. Der **M. ext. digiti quinti brevis** (Fig. 115, f) wird Strecker der lateralen (4.) Zehe; seine Sehne (Fig. 115, f') inserirt sich am Kronenbein der late-

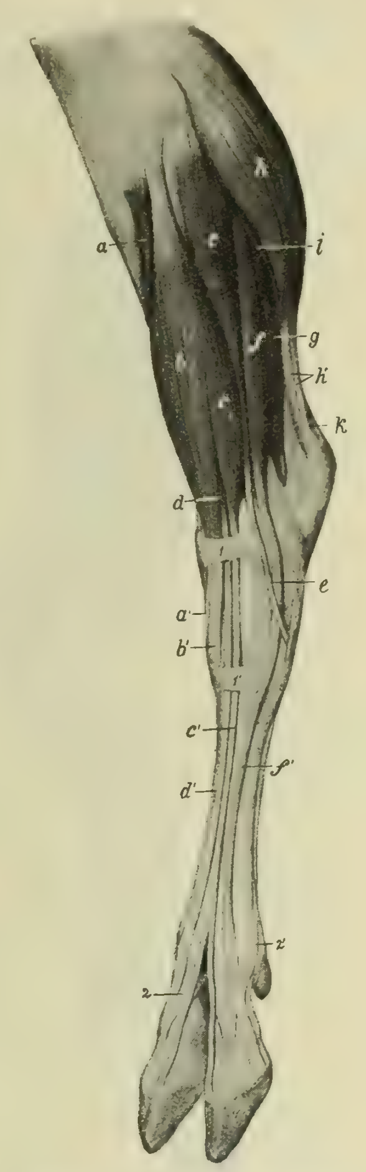


Figur 114. Oberflächliche Muskelschicht am linken Becken und Oberschenkel des Rindes. a M. biceps femoris, b b′ die beiden Endäste desselben. c Der mit dem M. biceps verschmelzende mediale Kopf des M. glutaeus maximus. d M. semitendinosus. e M. semimembranosus. f M. glutaeus medius. g M. tensor fasciae latae, mit welchem (h) der laterale Kopf des M. glutaeus maximus grösstentheils verschmilzt. Beide Muskeln gehen in die Fascia lata aus, die grösstentheils herausgeschnitten ist, damit (i) der M. vastus lateralis zum Vorschein kommt. k M. coccygeus. l M. levator caudae brevis. m M. levator caudae longus. 1 Lateraler Darmbeinwinkel. 2 Trochanter major des Femur. 3 Kniescheibe. 4 Fascia cruris. 5 Sitzbeinhöcker.

ralen Zehe. Unmittelbar vor (dorsal von) diesem Muskel liegt der **M. peroneus longus** (Fig. 115, e). Derselbe entspringt am lateralen Condylus der Tibia und an dem das Wadenbein vertretenden Band; er bildet einen bis etwa zur Mitte des Unterschenkels reichenden Muskelbauch, läuft anfangs vor dem Strecker der lateralen Zehe fusswärts, kreuzt sich dann mit demselben und tritt mit seiner Sehne unter das laterale Seitenband des Sprunggelenkes, dann läuft er in einer eigenen Rinne des Os tarsale 4 zwischen diesem und dem Mt plantar- und medialwärts, um an der medialen Seite des Sprunggelenks am Os tarsale 2 zu endigen. Er dreht das Sprunggelenk. Die oberflächliche Portion des **M. tibialis anterior**, der *M. peroneus tertius* (Fig. 115, b), ist ein kräftiger Muskel, welcher mit dem M. extens. digit. long. gemeinschaftlich entspringt und diesen grösstentheils bedeckt. Er endigt am proximalen Theile des Mt3 u. 4 und am Os tarsale 2 (3). Die tiefere Portion des M. tibialis anterior entspringt mit zwei getrennten Köpfen und zwar mit dem stärkeren (Fig. 115, a) am Unterschenkelbein, mit dem schwächeren **(M. extensor hallucis longus)** am lateralen Rande des proximalen Endes der Tibia und dem das Wadenbein ersetzenden Band. Seine Sehne (Fig. 115, a') durchbohrt die Sehne des vorigen und endet medial am proximalen Ende von Mt3 u. 4 und am Os tarsale 2.

Die **Mm. gastrocnemii** (Fig. 115, h) und der **M. soleus** (Fig. 115, i) verhalten sich ähnlich wie beim Pferd. Der **M. flexor digitorum sublimis** ist, besonders beim Schafe, fleischiger; die Insertion seiner Sehne verhält wie an der Schultergliedmasse. Der **M. flexor digitor. prof.** zeigt insofern geringe Abweichungen, als der dem M. flexor hallucis longus entsprechende Muskel verhältnissmässig schwach und der M. flexor digitorum longus und tibialis posterior verhältnissmässig stärker sind als beim Pferd. Die Sehne verhält sich wie die Sehne des tiefen Zehenbeugers an der Schultergliedmasse. Der **M. poplitaeus** ist ohne Abweichung.

III. Der **M. extensor digitorum brevis** liegt ähnlich wie beim Pferd; seine Sehne verbindet sich aber nur mit der des gemeinschaftlichen Zehenstreckers. Der **M. interosseus medius** verhält sich wie an der Schultergliedmasse.



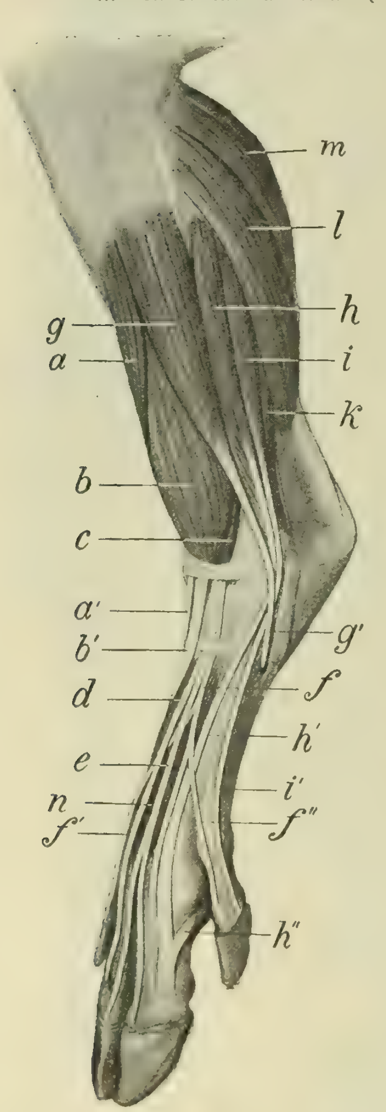
Figur 115. Muskeln am linken Unterschenkel und Fusse des Rindes, von der vorderen-äusseren Seite gesehen.

a Tiefe Portion des M. tibialis anterior, a' deren Sehne. b Oberflächliche Portion des M. tibialis anterior (M. peroneus tertius), b' deren Sehne. c Oberflächlicher Kopf des M. extensor digitorum longus, c' dessen Sehne. d Tiefer Kopf des M. extensor digitorum longus (Besonderer Strecker der medialen Zehe), d' dessen Sehne. e M. peroneus longus. f M. extensor digiti quinti proprius, f' dessen Sehne. g M. flexor digitorum profundus. h M. gastrocnemius lateralis. h' Achillessehne. i M. soleus. k Sehne des M. flexor digitorum sublimis.

1 1' Ringbänder für die Strecksehnen. 2 2' Unterstützungsbänder der besonderen Strecksehnen, welche vom Fesselbeinbeuger stammen.

C. Muskeln an den Beckengliedmassen des Schweins.

I. Der **M. tensor fasciae latae** (Fig. 93, v) ist verhältnissmässig breit und reicht mit einer fleischigen Spitze fast bis zum Knie hinab. — Der **M. ileo-psoas** ist ohne erhebliche Abweichungen. Der **M. psoas minor** reicht nicht bis zu den Brustwirbeln. Der **M. quadratus lumborum** entspringt an den drei bis vier letzten Rückenwirbeln. Der **M. glutaeus maximus** (Fig. 93, w) entspringt nur am Kreuzbein und verschmilzt mit dem M. biceps (Fig. 93, x). Der **M. glutaeus medius** (Fig. 93, u) verhält sich ähnlich wie beim Pferd, er entspringt mit einer kurzen Fleischspitze auf dem langen Rückenmuskel und ist mit dem M. piriformis, der ebenfalls einen dreieckigen Anhang bildet, innig verwachsen. Von dem M. glutaeus medius lässt sich deutlicher als beim Pferde ein sog. mittlerer Gesässmuskel (cf. S. 297) trennen. Letzterer endet mit zwei Sehnen, von denen die eine an den Trochanter major geht, die andere dagegen unter den M. vastus lateralis tritt und am Oberschenkelbein endigt. Der **M. glutaeus minimus** ist sehr entwickelt und entspringt bis gegen den lateralen Darmbeinwinkel hin. Die **Mm. adductores** verwachsen mehr als bei den übrigen Thieren, so dass es oft schwer hält, die Grenzen derselben richtig zu bestimmen. Sie reichen nicht bis zum distalen Ende des Oberschenkelbeins herab, sondern enden unmittelbar über der Ursprungsstelle der Mm. gastrocnemii. Der **M. sartorius** umfasst bei seinem Ursprung die Schenkelgefässe, weil er mit einem zweiten Kopfe an der Darmbeinsäule entspringt. Der **M. gracilis** entspringt grösstentheils an der gemeinschaftlichen Insertionssehne der Bauchmuskeln und ist in relativ grosser Ausdehnung mit dem der anderen Seite verwachsen. Der **M. pectineus** ist stark von vorn nach hinten zusammengedrückt. Der **M. biceps femoris** (Fig. 93, x, x'), der sich innig mit dem M. glutaeus maximus (Fig. 93, w) verbindet, entspringt am Kreuzsitzbeinband und am Sitzbeinhöcker mit zwei Köpfen, die sehr bald verschmelzen, so dass eine Trennung



Figur 116. Muskeln am linken Unterschenkel des Schweins, von der dorsolateralen Seite gesehen.

a Tiefe Portion des M. tibialis anterior, a' deren Sehne. b Oberflächliche Portion des M. tibialis anterior (M. peroneus tertius), b' deren Sehne. c M. extensor digitorum longus. d Sehne des medialen, e Sehne des mittleren, f Sehne des lateralen Kopfes des M. extensor digitorum longus. f' f'' Schenkel der letzteren Sehne für die Afterzehen. g M. peroneus longus, g' dessen Sehne. h Besonderer Strecker der lateralen Hauptzehe. h' dessen Sehne, h'' Unterstützungsschenkel derselben vom M. interosseus medius. i Besonderer Strecker der lateralen Afterzehe, i' dessen Sehne. k M. flexor digitorum (pedis) profundus. l M. soleus. m M. gastrocnemius lateralis. n M. ext. digitorum (pedis) brevis.

derselben undeutlich wird. Der **M. semimembranosus** spaltet sich in zwei Aeste, von denen der eine an das Unterschenkelbein, der andere an den medialen Condylus des Oberschenkelbeins geht. Der **M. semitendinosus** (Fig. 93, y) entspringt mit einem Wirbelkopfe an der den M. glutaeus maximus und biceps überziehenden Aponeurose und dadurch indirekt am Kreuzbein, mit einem Beckenkopfe am Sitzbeinhöcker; beide Köpfe vereinigen sich sofort. — Der starke **M. obturator internus** entspringt am Darmbein und selbst am Kreuzbein; seine breite Sehne tritt durch das eirunde Loch und endet mit dem äusseren Verstopfungsmuskel, über dem sie liegt, in der Umdrehergrube. Die **Mm. gemelli** sind miteinander verwachsen und nicht deutlich vom M. obturator internus getrennt. Der **M. quadratus femoris, obturator externus** und der **M. quadriceps** sind ohne Abweichungen; der **M. capsularis** fehlt.

II. Beim Schwein bedeckt, wie bei den Wiederkäuern, die einen beträchtlichen Fleischkörper bildende oberflächliche Portion des **M. tibialis anterior,** der *M. peroneus tertius* (Fig. 116, b), den M. ext. digitor. longus, mit welchem sie gemeinschaftlich am Oberschenkelbein entspringt. Der Muskel inserirt sich am proximalen Ende des Mittelfussknochens der medialen grossen Zehe und tritt mit einem starken Schenkel noch an das Os tarsale 1 u. 2. Der mit ihm nicht verwachsene eigentliche M. tibialis anterior, die tiefe Portion (Fig. 116, a), inserirt sich am Os tarsale 1 und Mt2. Die Sehnen der beiden Portionen des M. tibialis anterior (Fig. 116, a' b') durchbohren einander nicht. Der **M. ext. digit.** *(pedis)* **longus** (Fig. 116, c) löst sich in drei Muskeln auf, von denen der mediale (Fig. 116, d) an das Kronen- und Klauenbein der medialen grossen Zehe geht und zum Strecker der medialen Hauptzehe wird; der mittlere (Fig. 116, e) geht mit seiner Sehne an die Klauenbeine der beiden Hauptzehen und wird gemeinschaftlicher Strecker der beiden Hauptzehen. Der laterale (Fig. 116, f) wird gemeinschaftlicher Strecker der beiden Afterzehen, sendet aber auch noch einen Schenkel an die laterale Hauptzehe. Die genannten Muskeln werden in ihrem Anfangstheil bedeckt von dem **M. peroneus longus** (Fig. 116, g), Der Muskelkörper desselben reicht bis in das distale Dritttheil des Unterschenkels; seine Sehne geht durch eine Rinne des Würfelbeins plantar und dann medial und inserirt sich am Os tarsale 1. Der **M. extensor digiti quinti brevis** (Fig. 116, h, i) zerfällt in zwei Muskeln, von denen der eine (dorsale) (Fig. 116, h) zum besonderen Strecker der lateralen Hauptzehe (4. Zehe), während der andere (plantare) (Fig. 116, i) seine Sehne zur lateralen Afterzehe schickt, also zu einem besonderen Strecker der 5. Zehe wird. Der **M. extensor hallucis longus** (Strecker der medialen Afterzehe) entspringt ebenfalls am Wadenbein und ist von dem gemeinschaftlichen Zehenstrecker bedeckt. Er läuft schräg über das Unterschenkelbein medialwärts, begleitet mit seiner dünnen Sehne den M. peroneus tertius und endet an der medialen Afterzehe.

Von dem **M. triceps surae** sind die beiden **Mm. gastrocnemii** (Fig. 116, m) ohne wesentliche Abweichungen; der **M. soleus** (Fig. 116, l) ist dagegen sehr breit und entspringt schon am Oberschenkelbein und in der Gegend der Kniescheibe. Mit einem Theile seiner Fasern inserirt er sich auf dem lateralen Zwillingsmuskel; die übrigen Fasern bilden eine Sehne, welche in die Achillessehne übergeht. Der **M. flexor digitorum sublimis** ist kräftig entwickelt und entspringt mit dem lateralen Zwillingsmuskel. Seine Sehne geht an die beiden Hauptzehen; die Oberfläche derselben steht mit einem bandigen Apparat in Verbindung, von dem aus Schenkel an die beiden Afterzehen gehen. Die drei Köpfe des **M. flexor digitorum profundus** sind ohne Abweichung; die gemeinschaftliche Beugesehne schickt an jede Afterzehe einen schwächeren Schenkel ab. Der **M. poplitaeus** weicht nicht ab.

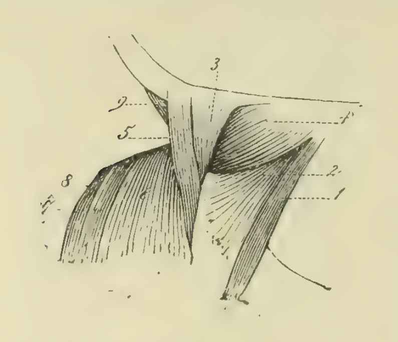
III. Der **M. ext. digitor.** *(pedis)* **brevis** (Fig. 116, n) ist stark fleischig; er verbindet sich mit den Sehnen des gemeinschaftlichen Streckers der beiden Hauptzehen und schickt überdem noch dünnere Sehnen an die ersten Glieder der beiden Hauptzehen; mit den Afterzehen steht er insofern in Verbindung, als sich Sehnenfasern von ihm mit den Sehnen des gemeinschaftlichen Streckers der Afterzehen vereinigen. Die Anzieher der Afterzehen und die Zwischenknochenmuskeln verhalten sich wie an den Schultergliedmassen.

D. Muskeln an den Beckengliedmassen der Fleischfresser.

I. **Muskeln am Becken und Oberschenkel.** Der **M. tensor fasciae latae** (Fig. 95, y y') besteht aus einem vorderen, rundlichen (y) und einem hinteren, schwächeren (y') flachen Theil und grenzt brustwärts an den oralen Kopf des M. sartorius; in seinem sonstigen Verhalten zeigt er keine weiteren Abweichungen.

Der **M. ileo-psoas** lässt sich schwer oder kaum in einen M. psoas major und einen M. iliacus internus trennen. Ersterer entspringt von den Körpern der 3—4 letzten Lendenwirbel und ist daher kürzer als der **M. psoas minor**, welcher vom letzten Rückenwirbel und den ersten 4—5 Lendenwirbeln seinen Ursprung nimmt. Der **M. quadratus lumborum** tritt so weit nach aussen, dass er den M. ileo-psoas lateralwärts überragt. Sein kaudaler Theil ist mehr dick und gerundet und endet mit einer Sehne an der Unterfläche der Darmbeinschaufel.

Der **M. glutaeus maximus** (Fig. 95, x', Fig. 117, 3) entspringt nur am Kreuzbein und an den ersten Schwanzwirbeln; er inserirt sich mit seiner Sehne distal und kaudal von dem Trochanter major. Der **M. glutaeus medius** (Fig. 95, x, Fig. 117, 4) reicht nicht auf den langen Rückenmuskel, sondern entspringt am oralen Rande und an der lateralen Fläche der Darmbeinschaufel. Der Muskel ist breit, fächerförmig und inserirt sich am Trochanter major. Der **M. pyramidalis** verschmilzt nicht mit dem M. glutaeus medius, von dem er, wie auch von dem M. glut. maximus, bedeckt wird. Er entspringt am Seitenrand des Kreuzbeins und vom Lig. tuberoso- et spinoso-sacrum, spitzt sich, fuss- und lateralwärts laufend, zu und inserirt sich am Trochanter major.



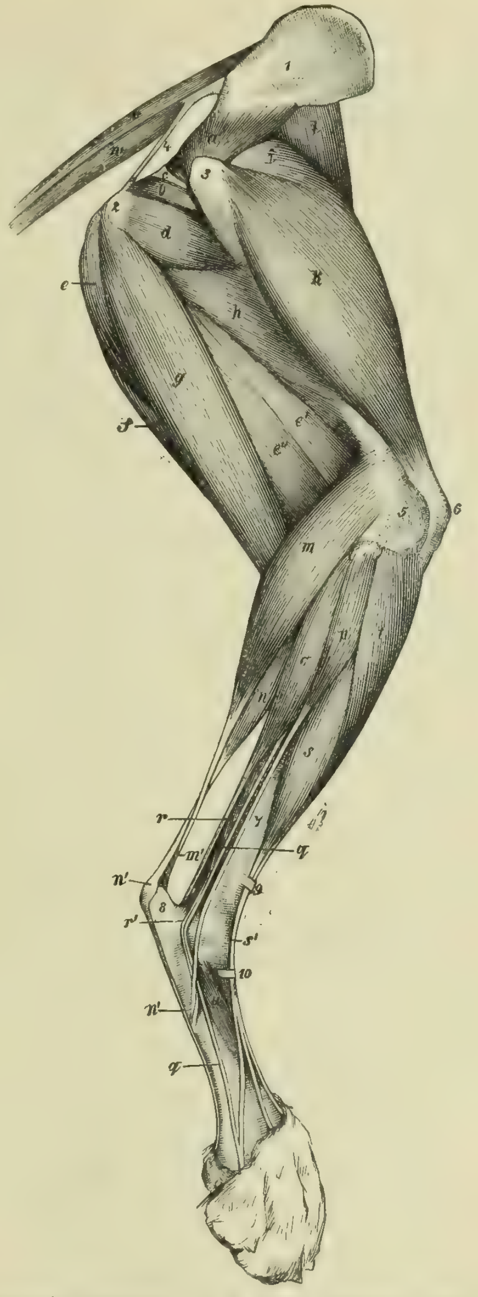
Figur 117. Muskeln am rechten Becken der Katze.
1 M. sartorius. 2 M. tensor fasciae latae. 3 M. glutaeus maximus. 4 M. glutaeus medius. 5 M. abductor cruris anterior. 6 M. biceps femoris. 7 M. semitendinosus. 8 M. semimembranosus. 9 M. coccygeus.

Der **M. sartorius** (Fig. 118, l) besteht beim Hund in der Regel aus zwei besonderen Portionen, die aber öfter mehr oder weniger zusammenfliessen und bei Katzen immer einen zusammenhängenden Muskel (Fig. 117, 1) darstellen. Die laterale oder orale Portion entspringt am lateralen Winkel des Darmbeins *(Spina iliaca anterior)* und noch am ventralen Rande der Darmbeinschaufel, läuft am vorderen Rande des Oberschenkels herab, tritt oberhalb der Kniescheibe an die mediale Fläche und endet an der Kniescheibe. Die kaudale Portion entspringt am ventralen Rande der Darmbeinschaufel und vereinigt ihre Sehne mit der des M. gracilis, theils inserirt sie sich direkt an der medialen Fläche des Unterschenkelbeins. Der **M. gracilis** (Fig. 118, f) verhält sich im Wesentlichen wie bei den übrigen Thieren; der **M. pectineus** ist beim Hund rundlich, bei der Katze mehr flach; seine breite straffe Sehne geht bis an das distale Ende des Oberschenkelbeins. Die **Mm. adductores** (Fig. 118, h) sind im Wesentlichen wie beim Pferd.

Der **M. biceps femoris** (Fig. 95, z z', Fig. 117, 6) entspringt mit zwei Köpfen, die aber bald miteinander verschmelzen. Der eine Kopf entspringt am Kreuzsitzbeinband und am Sitzbeinhöcker, der andere schwächere Kopf sehnig nur am Sitzbeinhöcker. Seine Insertion weicht nicht wesentlich von der beim Pferde ab, doch spaltet sich der Muskel zehenwärts nicht in drei Aeste. Als einen eigenen Kopf des Muskels kann man einen dünnen bandförmigen Muskel betrachten, den M. abductor cruris posterior, dünnen Auswärtszieher des Unterschenkels. Dieser entspringt beim Hunde mit schwacher Sehne am Kreuzsitzbeinband, läuft an der medialen Fläche des M. biceps, zwischen diesem und dem M. semimembranosus gelegen, herab und tritt im proximalen Drittel des Unterschenkels auf die laterale Fläche des M. gastrocnemius lateralis, woselbst seine Muskelfasern mit denen des M. biceps der-

artig verschmelzen, dass er den kaudalen Rand des letzteren darstellt; seine Sehne verliert sich in der des M. biceps. Bei der **Katze** entspringt dieser Muskel am 1. oder 2. Schwanzwirbel und ist öfter so dünn, blass und fadenförmig, dass man ihn nur mit Mühe präpariren kann. Bei der **Katze** kommt ausserdem noch ein Muskel vor, der dem Hunde fehlt, der M. abductor cruris anterior, vorderer Auswärtszieher des Unterschenkels oder Schwanzschenkelmuskel (Fig. 117, 5). Es ist dies ein kräftiger länglicher Muskel, der zwischen dem M. glut. maximus und dem M. biceps liegt, an dem 2. und 3. oder 3. und 4. Schwanzwirbel entspringt, schräg fusswärts und nach vorn geht und dann unter den M. biceps tritt. Er bildet eine dünne Sehne, welche auf dem M. vastus lateralis herabläuft und an der Kniescheibe und der Fascia lata endigt. Der Muskel scheint besonders für die kräftigen Seitwärtsbewegungen des Schwanzes bestimmt zu sein, durch welchen die Katzen ihren verhältnissmässig langen Schwanz im Sprunge gleichsam zum Steuerruder machen.

Der **M. semimembranosus** (Fig. 95, 2, Fig. 118, e e′ e″) entspringt nur am Sitzbeinhöcker, spaltet sich in zwei fast gleich starke Muskelschenkel, von denen der eine an das distale Ende



Figur 118. Muskeln der Becken-Gliedmasse des Hundes von der lateralen Seite gesehen. Der M. biceps femoris (Fig. 95, z), glutaeus maximus und medius (Fig. 95, x′ x) und der M. tensor fasciae latae (Fig. 95, y y′) sind entfernt.

a M. glutaeus minimus. b Mm. gemelli. c Sehne des M. obturator intern. d M. quadratus femoris. e M. semimembranosus, e′ dessen proximaler (oraler) Bauch, und e″ dessen distaler (aboraler) Bauch. f M. gracilis. g M. semitendinosus. h M. adductor magnus et brevis. i M. rectus femoris. k M. vastus lateralis. l M. sartorius, oraler (lateraler) Bauch. m M. gastrocnemius lateralis. n M. flexor digitorum sublimis, n′ dessen Sehne. o M. flexor digitorum profundus. p M. peroneus longus. q Sehne des M. ext. digiti quinti brevis. r M. peroneus brevis, r′ dessen Sehne. s M. ext. digit. ped. longus, s′ dessen Sehne. t M. tibialis anterior. u M. extensor digitor. pedis brevis.

1 Laterale Fläche der Darmbeinschaufel. 2 Tuber ischii. 3 Trochanter major ossis femor. 4 Lig. tuberoso- et spinoso-sacrum. 5 Condylus lateralis oss. femor. 6 Patella. 7 Tibia. 8 Calcaneus. 9 Proximales Ringband für die Sehnen der M. tibialis anterior und M. extens. digitor. ped. long. 10 Distales Ringband für die Sehne des letzteren.

des Oberschenkels tritt und sich an dieses, an die Sehne des M. pectineus und an das mediale Sesambein anheftet. Der andere (kaudale) etwas stärkere Kopf tritt mit seiner Sehne unter das mediale Seitenband des Kniegelenks und inserirt sich am medialen Theil des proximalen Gelenkrandes des Unterschenkelbeins. Der **M. semitendinosus** (Fig. 95, 1, Fig. 118, g) entspringt nur am Sitzbeinhöcker und heftet sich an der medialen Fläche vom proximalen Theile des Unterschenkelbeins an. Ein anderer Theil seiner Sehne verschmilzt mit der Fascia cruris und reicht als Sprungbeinsehne des Muskels, ähnlich wie beim Pferde, bis zum Fersenbein.

Der **M. obturator internus** (Fig. 118, c) geht wie beim Pferde mit seiner Sehne über den lateralen Sitzbeinausschnitt hinweg, um sich in der Umdrehergrube zu inseriren. Die **Mm. gemelli** (Fig. 118, b) weichen von denen des Pferdes ebenfalls nicht wesentlich ab. Der **M. quadratus femoris** (Fig. 118, d) ist kurz, kräftig und rundlich-vierkantig. Er sowohl, wie der **M. obturator externus** weichen von den gleichnamigen Muskeln der anderen Thiere im Ursprung und Ansatz nicht ab.

Der an die Kniescheibe tretende **M. quadriceps** (Fig. 118, i, k) ist ohne wesentliche Abweichungen. Den **M. capsularis,** der nach Gurlt nur bei den Einhufern vorkommen soll, finde ich (Leisering) bei den Fleischfressern in der Regel auch. Er ist beim Hunde ein kleiner, blasser, bei der Katze ein verhältnissmässig stärkerer Muskel, der am Pfannenrand entspringt, über das Hüftgelenk hinweggeht und vor dem Trochanter major am proximalen Theil des Oberschenkels endet.

II. **Muskeln am Unterschenkel.** Der **M. tibialis anterior**, fleischiger Theil (Fig. 118, t) ist von den an der dorso-lateralen Seite des Crus gelegenen Muskeln der stärkste und ganz oberflächlich gelegen. Er geht mit seiner Sehne schräg über das Sprunggelenk medialwärts, um sich an das Rudiment des Hintermittelfussknochens der fehlenden ersten Zehe anzuheften. Der sehnige Theil des Muskels (der *M. peroneus tertius)* fehlt.

Statt dessen findet sich ein mehr oder weniger stark markirter Sehnenstrang, welcher unterhalb der Gräte an der medialen Fläche des Unterschenkelbeins entspringt, medial am M. tibialis anterior herabläuft und sich mit dem im distalen Drittel befindlichen Muskelband verbindet. Von hier steigt derselbe über die Beugefläche des Sprunggelenks herab, verschmilzt mit Faserzügen des Kapselbandes und heftet sich am proximalen Ende des dritten Metatarsalknochens an. Er hält ebenfalls das Sprunggelenk in gebeugter Stellung.

Der **M. extensor digitor.** *(pedis)* **longus** (Fig. 118, s) ist spindelförmig und grösstentheils von dem M. tibialis anterior bedeckt; seine vier Sehnen befestigen sich an den Gelenken der Zehenglieder und endigen an den Endgliedern der 2.—5. Zehe.

Der **M. peroneus longus**, langer Wadenbeinmuskel (Fig. 118, p), entspringt lateral am proximalen Unterschenkelbeinende, am lateralen Seitenband des Femoro-Tibialgelenkes und am proximalen Ende des Wadenbeins. Sein kaum bis zur Hälfte des Unterschenkels reichender Muskelbauch bildet eine ziemlich starke Sehne, die am lateralen Rande des Unterschenkelbeins herabläuft, durch ein besonderes Fach an die plantare Seite des Sprunggelenkes tritt, in einer Rinne des Os tarsale 4 liegt, quer medialwärts geht und sich an dem rudimentären Hintermittelfussknochen der fehlenden ersten Zehe anheftet. Der **M. extensor digiti quinti brevis** (Fig. 118, q) liegt in seinem proximalen Theil zwischen dem langen Wadenbeinmuskel und dem M. flexor hallucis longus, durch welche er ganz verdeckt wird. Dieser wenig fleischige, halbgefiederte Muskel entspringt am Wadenbein, etwas unterhalb des Köpfchens desselben. Seine Sehne geht über die laterale Seite des Tarsus an den Mt5 und fliesst schliesslich mit der für die 5. Zehe bestimmten Sehne des M. ext. digitor. pedis longus zusammen. Der **M. peroneus brevis**, kurzer Wadenbeinmuskel (Fig. 118, r) ist halbfiederförmig; er entspringt an der lateralen Seite der distalen Hälfte der Tibia und Fibula. Seine Sehne geht mit der Sehne des vorigen durch ein Fach und heftet sich lateral am proximalen Ende des Mt5 an.

Der **M. extensor hallucis longus**, Strecker der 1. Zehe, ist ein sehr dünner Muskel, der anfänglich vom M. ext. digitor. pedis longus bedeckt wird. Er entspringt oberhalb des kurzen Wadenbeinmuskels am Wadenbein, bildet eine sehr dünne Sehne, die medialwärts über das Sprunggelenk auf dem Metatarsalknochen der ersten

Zehe läuft und sich am ersten Zehenglied bezw. dem Rudiment der ersten Zehe anheftet (oder sich hier in einer Sehnenausbreitung verliert).

Der **M. triceps surae** besteht beim Hunde nur aus den beiden **Mm. gastrocnemii** (Fig. 118, m), welche ihren Ursprung an den Vesali'schen Sesambeinen (s. S. 176) nehmen. Bei der Katze kommt ein Sohlen- oder Schollenmuskel, **M. soleus,** vor. Derselbe hat meist eine röthere Farbe als die Zwillingsmuskeln und entspringt von der proximalen Hälfte des Wadenbeins; er geht, zum grössten Theil von dem lateralen Zwillingsmuskel bedeckt, schräg fusswärts und plantar und hilft die Achillessehne bilden. Der **M. flexor digitorum sublimis** s. **M. plantaris** (Fig. 118, n) ist sehr stark und ganz fleischig. In seiner Sehne finden sich auf der plantaren Fläche des Metatarsus nicht selten Fleischfasern, die bei der Katze so beträchtlich sind, dass dieser Theil bei ihr als ein eigener Muskel, *M. flexor communis brevis h.,* aufgefasst werden muss. Die Sehne theilt sich in zwei Schenkel, welche sich bald wieder in zwei kleinere Schenkel spalten, deren Ansatz an die Zehen sich wie bei den Sehnen des M. flexor digitor. subl. an den Schultergliedmassen verhält. Ausserdem schicken die seitlichen Sehnen kleine Schenkel an die Aufhängebänder des grossen Sohlenballens, so dass bei der Wirkung des Muskels gleichzeitig der Sohlenballen gespannt wird. An den Schultergliedmassen ist dies Verhalten nicht so auffällig. Der **M. flexor hallucis longus** (Fig. 118, o) verbindet sich mit seiner Sehne, nachdem sie über das Fersenbein hinweggegangen ist, nur mit der Sehne des M. flexor digit. ped. long. zur tiefen Beugesehne. Dieselbe endet wie die des M. flexor digit. prof. an den Schultergliedmassen. Im ersten Drittel des Hintermittelfusses giebt diese Sehne noch eine dünne Sehne ab, welche gerade nach abwärts steigt, sich dann theilt, in den grossen Sohlenballen tritt und sich hier verliert. Der Muskel spannt mithin auch noch den grossen Sohlenballen. Der **M. tibialis posterior** ist sehr klein und vom M. flexor digitor. ped. long. bedeckt. Seine sehr dünne, lange Sehne läuft am medialen Rand des Unterschenkelbeins vor der Sehne des M. flexor digitor. pedis longus abwärts, tritt durch ein eigenes Fach über das distale Ende des Unterschenkelbeins und verliert sich in den medialen Seitenbändern des Sprunggelenks. Bei der Katze ist er verhältnissmässig stärker und geht an die medialen Sprunggelenksknochen. Der **M. poplitaeus** verhält sich wie bei den übrigen Hausthieren. Seine Ursprungssehne enthält da, wo die Muskelfasern beginnen, ein Sesambeinchen.

III. **Muskeln am Fusse**. Der ziemlich breite und fleischige **M. extensor digitor.** *(pedis)* **brevis** (Fig. 118, u) ist bedeckt von den Sehnen des M. ext. digitor. ped. longus und bedeckt die distale Reihe der Sprunggelenksknochen und das proximale Drittel der Metatarsalknochen. Er zerfällt in drei Abtheilungen, von denen die mittlere die längste ist. Seine drei Sehnen gehen an die 2.—4. Zehe und verbinden sich mit den Zwischenknochenmuskeln. Die wurmförmigen Muskeln, die Anzieher der lateralen und medialen Zehe, die Zwischenknochenmuskeln verhalten sich wie an den Schultergliedmassen. Ausserdem kommen vor: der **viereckige Muskel der Sohle,** *Caro quadrata Sylvii h.* Dieser entspringt fleischig an der lateralen Fläche des distalen Fersenbeinendes und am lateralen Seitenband des Sprunggelenks, geht, von dem den Abzieher der 5. Zehe darstellenden Sehnenstrang bedeckt, quer nach innen und bildet eine dünne, breite Sehne, welche sich in der Sehne des M. flexor digitor. profundus verliert. Er spannt diese Sehne an. Der **M. adductor digiti secundi** und **minimi,** Anzieher der 2. und 5. Zehe, verhalten sich wie an den Schultergliedmassen. Der **M. abductor digiti minimi,** Abzieher der 5. Zehe, besteht aus zwei Abtheilungen; die eine wird bei dem Hunde durch einen langen schmalen Sehnenstrang gebildet, welcher plantar am proximalen Theil des Fersenbeins entspringt, an der lateralen Fläche desselben herabläuft und an der Basis des 5. Hintermittelfussknochens endigt. Bei der Katze stellt diese Abtheilung einen ziemlich fleischigen Muskel dar. Die andere Abtheilung entspringt medial am proximalen Theil des Fersenbeins oder von der ersteren Abtheilung und bildet eine dünne Sehne, welche sich am ersten Zehenglied im Bindegewebe verliert.

III. Eingeweidelehre.

Bearbeitet von **Leisering**, neu durchgesehen und ergänzt von **Ellenberger**.

Allgemeines.

Es ist Seite 3 bereits erwähnt worden, dass die in den Körperhöhlen lagernden Organe als Eingeweide, *Viscera,* im weiteren Sinne bezeichnet werden, dass man aber in der Eingeweidelehre oder Splanchnologie hergebrachter Weise nur die Organe derjenigen Apparate betrachtet, die durch Oeffnungen mit der Aussenwelt in direkter Beziehung stehen und Stoffe von aussen empfangen oder dahin abgeben. Zu diesen Apparaten gehören der Verdauungsapparat, der Athmungsapparat, der Harnapparat und der Geschlechtsapparat.

Jeder dieser Apparate stellt im Wesentlichen ein mit mehr oder weniger Ausbuchtungen versehenes Kanalsystem dar, dessen Wände, mögen sie sich wegen der physiologischen Funktionen der Organe auch noch so abweichend von einander gestalten, doch darin übereinstimmen, dass sie von einer Schleimhaut ausgekleidet sind. Ausser der Schleimhaut zeigt das Kanalsystem der Eingeweide meistens eine Muskelhaut, die an einzelnen Stellen aus rother quergestreifter, in der bei Weitem grössten Ausdehnung aber aus blasser (weisser) glatter Muskulatur besteht. Der muskulöse Ueberzug seinerseits wird wiederum von einer bindegewebigen Umhüllungsschicht umgeben, die bei der Mehrzahl der Eingeweide eine seröse Haut ist. An einzelnen Stellen fehlen die Muskel- und die seröse Haut, und liegt die Schleimhaut Knochen oder Knorpeln unmittelbar an.

Als eine zweite Eigenthümlichkeit des Kanalsystems der zu besprechenden Apparate ist das Vorkommen zahlreicher drüsiger Gebilde zu betrachten. Diese sind entweder nur klein und in die Schleimhaut selbst eingebettet (Wanddrüsen), oder sie stellen mehr oder weniger umfängliche Nebenorgane dar, die ausserhalb des betreffenden Kanalsystem liegen, ihre Absonderungsprodukte aber durch besondere Ausführungsgänge in die Höhlen der Eingeweidekanäle ergiessen (Anhangsdrüsen).

Die die innere freie Fläche der Eingeweide überziehende **Schleimhaut**, *Tunica mucosa* (S. 11), steht an den Oeffnungen des Körpers mit der äusseren Haut in Verbindung und zeigt auch in ihrem Aufbau ähnliche Verhältnisse wie diese. Sie ist je nach den verschiedenen

Apparaten und dem Ort ihres Vorkommens zwar in Betreff ihrer Stärke, Gefässvertheilung, Epithelialbekleidung sehr verschieden, zeigt aber sonst übereinstimmende Eigenschaften.

Die Schleimhaut bildet an verschiedenen Stellen einfache oder getheilte Vorsprünge, die in Form von Blättern, Falten, Leisten, Zotten, Papillen etc. auftreten und entweder zur Vergrösserung der Schleimhautoberfläche bestimmt sind, oder dazu dienen, dieselbe vor gewissen mechanischen Einwirkungen zu schützen, die Resorption zu vermitteln, Sinneseindrücke aufzunehmen etc. Einzelne Vorsprünge sind häufig wegen ihrer Kleinheit mit blossem Auge nicht zu bemerken, sondern werden von der Epithelialschicht der Schleimhaut vollständig verdeckt, weil die zwischen ihnen vorkommenden Räume so vollkommen ausgefüllt sind, dass man dieselben erst mit dem Mikroskop nachweisen kann. In ihrer Gesammtheit werden derartig kleine Papillen an den Schleimhäuten wie an der äusseren Haut der Papillarkörper genannt.

Die den Höhlen zugewandte, stets feuchte Schleimhautfläche und die Zotten, Blätter, Papillen, Falten etc. derselben sind mit Epithelzellen (Platten-, Cylinder-, Flimmer- etc. Epithel, cf. S. 7) überkleidet. In ihrer Gesammtheit bilden diese Zellen das Schleimhautoberhäutchen oder die innere Schleimhautschicht; sie liegen entweder in einfacher Lage neben einander — ungeschichtetes Epithel — und stellen dann äusserst dünne Häutchen dar, oder in mehrfachen Lagen übereinander — geschichtetes Epithel —; in letzterem Fall bilden sich an einzelnen Stellen dicke und derbe Ueberzüge, die sich unter gewissen Umständen in mehr oder weniger zusammenhängenden Platten von der Schleimhaut abheben und ablösen können. Nach aussen geht die eigentliche Schleimhaut, die *Tunica propria mucosae*, in eine lockere, die grösseren Gefässe und Nerven enthaltende Bindegewebsschicht, die *Tunica submucosa* s. *nervea*, über, welche die Schleimhaut an die Umgebung, also event. an die Muskelhaut befestigt.

Die das Schleimhautrohr umgebende **Muskelhaut** ist da, wo die Eingeweidehöhlen an der Oberfläche des Körpers münden, meist viel stärker entwickelt und besteht hier aus willkürlichen, quergestreiften Muskelfasern, welche die Schliessmuskeln der Oeffnungen bilden oder die betr. Eingeweide in anderer Weise zu bewegen haben. Diese willkürlichen Eingeweidemuskeln heften sich daher vielfach an Knochen oder Knorpel an und verhalten sich ganz wie die Skeletmuskeln, bei denen sie bereits zum Theil beschrieben worden sind. Zum allergrössten Theil wird die Muskelhaut indess aus glatten Muskelfasern (S. 6) zusammengesetzt.

Bei der Zusammensetzung der Muskelhaut der Eingeweidekanäle sind die Bündel der glatten Muskelfasern meist in zwei Schichten geordnet, welche sich unter gewissen Winkeln kreuzen und von denen im Allgemeinen die innere Schicht mehr ringförmig angeordnet ist, während in der äusseren Schicht die Fasern mehr in der Längsrichtung gelagert sind. Hierin kommen indessen grosse Verschiedenheiten vor; an einzelnen Stellen häufen sich die glatten Muskelfasern zu auffälligen bandartigen Streifen oder zu dicken, pfeilerartigen Wülsten an, während sie an anderen Stellen nur sparsam und in einzelnen Fasern verlaufen.

Diejenigen Eingeweide, welche in mit serösen Auskleidungen versehenen Körperhöhlen ihre Lage haben, erhalten ebenfalls einen mehr oder weniger vollständigen serösen Ueberzug. Dieser bildet für die kanalartigen Eingeweide die äusserste Schicht, verleiht ihrer äusseren Fläche eine glatte, glänzende, feuchte Beschaffenheit und erleichtert die Bewegungen derselben.

Die **serösen Häute** (S. 10) sind sehr dünn, arm an Blutgefässen, aber reichlich mit Lymphgefässen versehen und bestehen aus verflochtenen Bindegewebsbündeln, denen sich elastische Fasern in grösserer oder geringerer Menge hinzugesellen; zwischen ihnen und den Organen, die sie überziehen, findet sich eine Schicht formlosen, lockeren Bindegewebes, welches das subseröse Bindegewebe, *Membr. subserosa*, genannt wird; an solchen Organen, von denen man das seröse Blatt schwer oder gar nicht trennen kann, ist diese subseröse Bindegewebsschicht sehr gering oder fehlt auch wohl ganz; die der Muskelhaut abgewandte Fläche ist mit einem einschichtigen, ungemein dünnen Endothelhäutchen versehen und stets feucht und glänzend.

Ueber den Bau der Drüsen s. S. 12.

I. Verdauungsorgane (Organa digestionis).

Die Verdauungsorgane sind dazu bestimmt, die zur Bildung der Ernährungsflüssigkeiten des Körpers von aussen her aufgenommenen Stoffe (Nahrungsmittel.

Getränke) mechanisch und chemisch so zu verarbeiten und vorzubereiten, dass dieselben aufgesaugt und assimilirt werden können. Der Verdauungsapparat selbst bildet einen sich durch den ganzen Körper hinziehenden Kanal, der am Maul anfängt und am After endigt, und ist mit grossen Anhangsdrüsen, den Speicheldrüsen, der Leber und dem Pankreas ausgestattet, welche ihre Sekrete vermittelst besonderer Ausführungsgänge in den Nahrungskanal, *Tractus alimentarius*, ergiessen. Man theilt den gesammten Verdauungskanal ein in den Kopfdarm, den Vorder-, Mittel- und Enddarm. Der Kopfdarm reicht von den Lippen bis zum Schlundeingange; der Vorderdarm umfasst den Schlund, die Vormägen und den Magen; der Mitteldarm den Dünndarm, und der Enddarm den Dickdarm.

Die Kopfdarmhöhle.

Zur Kopfdarmhöhle rechnet man die Mund-, Nasen- und Rachenhöhle, die während einer gewissen Zeit des fötalen Lebens eine gemeinschaftliche Höhle bilden. Die Nasenhöhle wird jedoch nicht hier, sondern bei den Athmungsorganen beschrieben werden.

Die Mund- oder Maulhöhle (Cavum oris).

Allgemeines.

Die Mundhöhle bildet den Anfangstheil des Verdauungskanals und reicht von dem durch die Lippen umschlossenen Munde bis zu dem Eingange in die Rachenhöhle. Die knöcherne Grundlage der Mundhöhle wird vom sogen. Gaumengewölbe (den Gaumenfortsätzen des Zwischen- und Oberkieferbeins und einem Theile des Gaumenbeins), den Alveolarfortsätzen des Zwischen- und Oberkieferbeins und dem Unterkieferbeine *(Mandibula)* gebildet. Die gesammte Maulhöhle wird begrenzt am Eingange von den Lippen, seitlich von den Backen, dorsal von dem harten Gaumen (Mundhöhlendach), ventral von dem sogen. Mundhöhlenboden und der Zunge, und rückwärts (aboral) von dem weichen Gaumen. Vorn und hinten kann die Mundhöhle geöffnet werden, weshalb die vordere und hintere Mundhöhlenwand temporäre Wände genannt werden im Gegensatz zu dem Mundhöhlendach und -Boden und den Seitenwänden, die man als permanente Wände bezeichnet. Vorn wird die Mundhöhle durch Entfernung beider Lippen von einander und Abziehen des Unter- vom Oberkiefer geöffnet. Die dadurch zwischen beiden Lippen entstehende, den Mundhöhleneingang darstellende Oeffnung heisst der **Mund,** *Os,* (Mundspalt, Lippenspalt). Rückwärts (mundabwärts, schlundwärts) ist die Mundhöhle geöffnet, wenn das Gaumensegel, welches für gewöhnlich dem Zungengrunde direkt anliegt und so die Maulhöhle abschliesst, durch Muskelwirkung in die Höhe gehoben wird; es entsteht dann eine Oeffnung, der Mundhöhlenausgang, die von der Mund- in die Rachenhöhle führt; dieser zwischen Zungengrund und weichem Gaumen liegende Ausgangstheil der Mundhöhle heisst auch die **Rachenenge,** *Isthmus faucium.* Beim Menschen und allen Hausthierarten, mit Ausnahme der Einhufer, befindet sich in dem Dache der Mundhöhle, nahe dem Munde, eine Oeffnung, als Anfang eines kleinen Kanals, des Canalis naso-palatinus, Stenson'scher Kanal, der aus der Mund- in die Nasenhöhle führt. — Im Zustande der Ruhe liegen die Theile der Mundhöhle

derart aneinander, dass kein freier Raum vorhanden ist. Der letztere entsteht erst, wenn die Mundhöhle geöffnet wird.

In die Mundhöhle ragen zwischen Lippen und Backen einerseits und der Zunge andererseits der maxillare und mandibulare Alveolarbogen mit den Zähnen hinein. Dadurch, dass bei geschlossenem Munde die Reibeflächen der Zähne aneinander liegen, wird die Mundhöhle in einen inneren, die Zunge beherbergenden Raum, das eigentliche **Cavum oris,** und in einen zwischen den Lippen und Backen einerseits und den Alveolarbögen und den Zähnen andererseits befindlichen Aussenspalt, das **Vestibulum oris,** welches wieder in das Vestibulum labiale (Lippenvorhof) und das Vestibulum buccale (Backenvorhof) zerfällt, eingetheilt. Bei geöffnetem Maule fliessen der Vorhof und die eigentliche Mundhöhle zusammen; aber auch bei geschlossenem Maule besteht bei unseren Hausthieren eine Verbindung zwischen beiden, nämlich durch eine dem Menschen fehlende, zwischen den Schneidezähnen und dem ersten Backenzahn vorhandene grosse Zahnlücke und durch einen kleinen Spalt hinter (aboral von) dem letzten Backenzahn, zwischen diesem und der Plica pterygo-(maxillo-) mandibularis, bezw. dem Arcus palato-glossus.

Die Wände des Vestibulum oris werden gebildet aussen von den Lippen und Backen, rückwärts von der Plica pterygo-mandibularis und innen von den Alveolarfortsätzen mit dem Zahnfleische und den Zähnen, während die Wände des eigentlichen Cavum vorn und seitlich von der genannten Innenwand des Vestibulum, dorsal vom harten Gaumen, ventral von der Zunge und dem Mundhöhlenboden und aboral vom weichen Gaumen hergestellt werden.

Die Mundhöhle wird ausgekleidet von einer kutanen Schleimhaut, der Mundschleimhaut, die am Munde in die äussere Haut und am Mundhöhlenausgange in die Rachenschleimhaut übergeht. In der Unterhaut der Schleimhaut, der *Submucosa,* finden sich Drüsen (Wanddrüsen), die ihr Sekret in die Mundhöhle ergiessen und je nach ihrem Vorkommen als Lippen-, Backen-, Gaumen- und Zungendrüsen bezeichnet werden. Ausserdem ergiessen noch drei grössere paarige Speicheldrüsen (Anhangsdrüsen der Mundhöhle), die Ohrspeichel-, die Unterkiefer- und die Unterzungendrüse, ihr Sekret in die Mundhöhle.

Die **Lippen.** Die Ober- und Unterlippe (**Labium superius** und **inferius**) umschliessen den Mundspalt und gehen beim Menschen an der Vorder-, bei den Hausthieren an der Seitenfläche des Gesichts spitzwinkelig, *Commissura labiorum,* in einander über. Jede Lippe besteht aus der äusseren Haut, einer sehnig-muskulösen Mittelschicht und der Schleimhaut, welche letztere am freien Lippenrande in die äussere Haut übergeht. In der Submucosa der Schleimhaut findet man, namentlich nahe den Lippenwinkeln, eine Drüsenschicht, die Glandulae labiales.

Beim Menschen, den kleinen Wiederkäuern und dem Hunde findet sich median an der Oberlippe eine deutliche, beim Pferde eine undeutliche Lippenrinne, *Philtrum,* die dem Schweine und dem Rinde fast ganz fehlt. Die Lippen des Menschen, des Pferdes und der kleinen Wiederkäuer sind lang, leicht und frei beweglich und die des Schweines, Rindes und Hundes kurz und sehr wenig beweglich. Beim Rinde ist die bei den anderen Thieren behaarte Haut der Oberlippe in ihrem mittleren Theile unbehaart und setzt sich in den unbehaarten Nasenspiegel fort; auf diese Weise entsteht das sogen. Flotzmaul; beim Schweine geht die Oberlippe in den Rüssel über. Das beim Menschen deutliche Lippenbändchen ist bei den Hausthieren undeutlich vorhanden oder fehlt ganz. An die Unterlippe schliesst sich beim Menschen und allen Haussäugethieren das **Kinn** an.

Die **Backen,** welche die Seitenwand der Mundhöhle bilden, bestehen wie die Lippen aus der äusseren Haut, einer Muskelschicht und der Schleimhaut. Zwischen den Muskeln und der Schleimhaut kommen noch die sogen. Backendrüsen vor, die als dorsale und ventrale Drüsen an den Alveolarrändern liegen; beim Rinde findet

man noch eine dritte (mittlere) Backendrüse, während bei den Fleischfressern die dorsale Backendrüse als Glandula orbitalis in die Orbitalgegend gerückt ist. Die kutane Backenschleimhaut ist beim Rinde mit hohen, rachenwärts gerichteten Papillen besetzt, während sie bei den übrigen Thieren und beim Menschen glatt ist. Sie wird vom Stenson'schen Gange durchbohrt.

Die Ausmündung des letzteren findet sich an der Papilla salivalis; diese liegt beim Menschen in der Höhe des 2., beim Pferde in der des 3., beim Rinde des 5., bei Schaf und Ziege des 4., beim Schweine des 4.—5., bei dem Hunde des 3. und bei der Katze des 2. maxillaren Backenzahns.

Das **Zahnfleisch,** welches die Alveolarfortsätze überkleidet, ist innig mit dem Periost derselben verbunden und umfasst den Hals der Zähne. An dem Schneidezahnrande des Oberkiefers (Zwischenkiefers) der Wiederkäuer, welcher keine Zähne trägt, ist die Schleimhaut sehr dick, derb und fest und mit einem dicken, verhornten Epithel bekleidet und wird als Zahnplatte bezeichnet.

Die **Zähne**. Während die Zähne des Menschen einen geschlossenen Zahnbogen bilden, bemerken wir bei sämmtlichen Hausthieren jederseits zwischen den Schneide- und Backenzähnen eine grosse Zahnlücke, in welcher bei den Fleischfressern, beim Schwein und den männlichen Pferden der Hakenzahn sitzt. Das Nähere über die Zähne und ihre Verschiedenheiten bei den einzelnen Hausthierarten s. S. 187 bis S. 197.

Als **harter Gaumen** wird die derbe, feste Schleimhaut bezeichnet, welche die Gaumenfortsätze des Ober- und Zwischenkieferbeins und zum Theil den horizontalen Theil des Gaumenbeines bekleidet, an das Periost dieser Knochen befestigt ist und in ihrer Submucosa beim Menschen und den Wiederkäuern Drüsen besitzt. Median findet man am harten Gaumen eine nicht sehr deutliche Rinne, die beim Menschen und den Fleischfressern eine Leiste, *Raphe palati,* darstellt; an dem oralen Ende derselben bemerkt man die den Einhufern fehlende niedrige Papilla palati, an welcher der Canalis naso-palatinus mündet. Beiderseits von der Gaumenrinne bezw. der Raphe finden sich quere, flache, mit dem freien Rande rachenwärts gerichtete Kämme, die Gaumenstaffeln, *Rugae palati.*

Die Zahl derselben beträgt beim Pferde 16—18, beim Rinde 15—19, beim Schweine 20—22 und beim Hunde 9. Beim Pferde und Schweine reichen die Staffeln bis zum Beginn des weichen Gaumens, beim Menschen ist der aborale Theil des harten Gaumens frei von Staffeln, während beim Hunde die letzten Staffeln niedrig und undeutlich werden. Beim Rinde sind die ersten 12 Staffeln stark und am freien Rande gezähnelt, während die letzten 3—5 niedrig und glatt sind und allmählich verschwinden, sodass der Endabschnitt glatt wie beim Menschen ist.

Der **weiche Gaumen,** der wie ein Vorhang die Mundhöhle von der Rachenhöhle scheidet, stellt eine Schleimhautduplikatur dar, zwischen deren beiden Blättern sich Muskeln und Drüsen einschieben. Das Gaumensegel ist beim Menschen verhältnissmässig kurz und besitzt am freien Rande, *Arcus palatinus,* das sogen. Zäpfchen, *Uvula, Staphyle,* welches allen Hausthieren fehlt. Beim Pferde, dessen Gaumensegel ungemein lang ist, bei den Wiederkäuern und Fleischfressern reicht der freie Rand des Gaumensegels zwischen Zungengrund und Kehldeckel bis an oder bis nahe an die Verbindung der Zungenwurzel mit dem Kehldeckel, während beim Menschen und beim Schweine das kürzere Gaumensegel schräg wirbelwärts gestellt ist. Bei letzterem Thiere findet man an jeder Seite im Gaumen eine sehr bedeutende Anhäufung von Lymphfollikeln, welche die Gaumenmandeln vertreten. Vom seitlichen Ende des freien Randes des Gaumensegels zieht einerseits eine Schleimhautfalte, der *Arcus palato-glossus* (Zungenpfeiler), zum Seitenrand der Zunge und

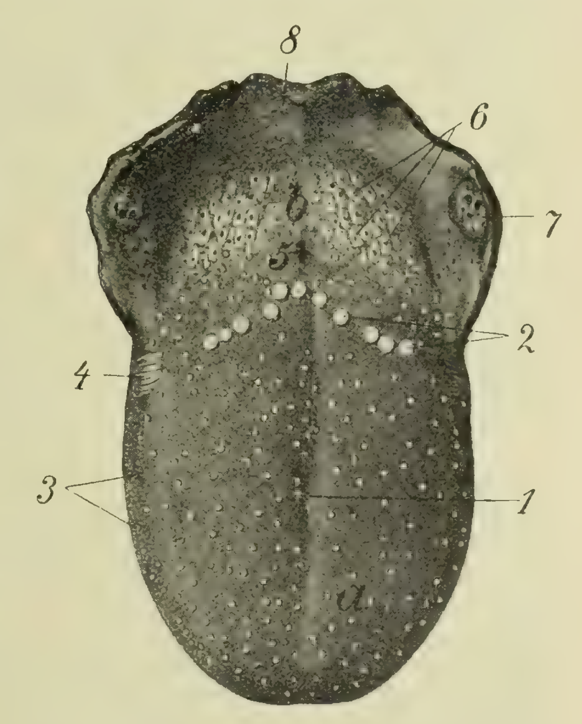
andererseits eine solche, der *Arcus palato-pharyngeus* (Schlundkopfpfeiler), wirbelwärts zum Schlundkopf.

Der **Boden der Mundhöhle** wird ausser von der Zunge von der dem Unterkiefer aufliegenden, frei unter der Zungenspitze befindlichen Mundschleimhaut gebildet, welche rückwärts und median das Zungenbändchen bildet. Neben diesem findet man beim Rinde jederseits eine Reihe hoher freier Papillen.

Nahe den Schneidezähnen besitzen Pferd und Rind die sogen. Hungerwarze, *Caruncula sublingualis* s. *Papilla salivalis inferior*, welche die Mündung des Wharton'schen Ganges andeutet; bei den anderen Hausthieren fehlt dieses Gebilde und der genannte Gang mündet neben oder am Grunde des Zungenbändchens aus; beim Menschen findet sich die Mündung an einer kleinen Erhöhung, der Caruncula sublingualis.

Die **Mandeln**, *Tonsillae palatinae* (Fig. 119, 7), sind beim Menschen sehr deutlich, etwa haselnussgross und liegen in dem Gaumenbogen, beim Pferde sind sie platt, ca. 10 cm lang und liegen an der Grenze des Zungengrundes und des Gaumensegels, zwischen Zungen- und Schlundkopfpfeiler des letzteren; bei den Wiederkäuern und den Hunden liegen sie in einer Vertiefung, dem *Sinus tonsillaris*, an derselben Stelle wie beim Pferd, während sie beim Schwein scheinbar fehlen und sich an ihrer Stelle die oben erwähnten Follikelhaufen unter der Mundschleimhaut des Gaumensegels neben der Medianlinie desselben finden.

Die **Zunge** (Fig. 119), ein fleischiges, sehr bewegliches, am Boden der Mundhöhle im Kehlgange befindliches, von den Schneidezähnen bis zum Kehlkopf reichendes Organ, lässt beim Menschen und allen Hausthieren eine freie, nur eine Rücken- und Bodenfläche besitzende Zungenspitze (Fig. 119, a) und den breiteren, hinter den Backenzähnen gelegenen, an den Kehl- und Schlundkopf grenzenden, nur eine freie dorsale Fläche besitzenden, im Uebrigen in die benachbarten Theile übergehenden Zungengrund (Fig. 119, b), und beim Pferde, den Wiederkäuern und dem Schweine ausserdem den zwischen den Backenzähnen liegenden, mit drei freien, nämlich einer Rücken- und zwei Seitenflächen versehenen Zungenkörper erkennen. Die Zunge besteht aus dem Zungenfleische und der Zungenschleimhaut. a) Die kutane **Zungenschleimhaut** überzieht die freien Flächen der Zunge. Sie ist an



Figur 119. Zunge des Menschen.
a Zungenspitze. b Zungengrund. 1 Raphe linguae. 2 Papillae vallatae. 3 Papillae fungiformes. 4 Papilla foliata. 5 Foramen coecum. 6 Zungenbälge. 7 Tonsille. 8 Epiglottis.

der Bodenfläche verhältnissmässig dünn und an der Oberfläche glatt, an den Seitenrändern bezw. -flächen schon dicker und an der Rückenfläche am dicksten. Am Zungenrücken und den Seitenflächen bezw. -rändern finden sich die sogen. **Zungenpapillen.**

Die Papillen der Zunge sind verschieden gestaltet und werden danach verschieden bezeichnet. Man unterscheidet vier Hauptformen: die Papillae filiformes, fungiformes, vallatae und foliatae, neben denen noch Papillae conicae, clavatae, lenticulares und dergleichen auftreten. Bei Mensch, Pferd, Schwein und Ziege ist die Rückenfläche der Zungenspitze und des Zungenkörpers mit weichen, sehr feinen „Papillae filiformes" besetzt, während beim Rinde grosse, hornige, spitz (scharf) zulaufende, rachenwärts gerichtete Papillen, Epithelzähne, vorkommen, an deren Stelle beim Schafe kleine und stumpfe Papillen vorhanden sind, die schon an der Bodenfläche der Zungenspitze beginnen. Zwischen den stachelartigen, gegen den Zungenrand weich werdenden Papillen des Rindes finden sich kleine, hügelartige Papillae conicae, während am Zungenrückenwulst grosse, derbe, zottenartige (Rind) oder blattartige (Schaf) Papillen vorkommen. Am Ende des Zungenkörpers treten bei der Ziege an Stelle der haarförmigen blattartige und andere Papillenformen. Beim Hunde finden sich vorn auf der Rückenfläche kurze, kegelförmige, spitze und etwas scharfe, hinten längere und weichere kegelförmige Papillen, während die Zungenoberfläche der Katze in der Mitte mit hornigen Stacheln (Epithelzähnen), die spitzenwärts und gegen die Ränder rasch an Grösse abnehmen, besetzt ist. Beim Menschen, Pferde und den Wiederkäuern fehlen die Papillen am Zungengrunde, an welchem beim Schwein und bei den Fleischfressern ziemlich lange, grobe und weiche Papillen vorkommen.

Zwischen den genannten „Papillae filiformes" stehen am Zungenrücken abgerundete, pilz- oder knopfförmige Papillae fungiformes (Fig. 119, 3) zerstreut (Pferd, Fleischfresser, Schwein, Mensch) oder in Gruppen (Wiederkäuer). Sie finden sich besonders an den Seitenflächen und an der Zungenspitze und bei Schaf und Ziege vereinzelt auch an der Bodenfläche; sie fehlen an der medialen Partie der Zunge des Schweins und an der Zungenrückenwulst der Wiederkäuer. Sie sind bei Pferd und Schwein an den Seitenrändern (resp. -flächen) verhältnissmässig gross und am Zungenrücken klein, bei den Fleischfressern an der Spitze sehr klein, dagegen gegen den Zungengrund grösser.

Nahe dem Zungengrund findet man jederseits am Zungenrücken grössere, bezw. breitere, von einem Walle umgebene Papillen, die Papillae vallatae (Fig. 119, 2); beim Menschen treten jederseits (in je eine Reihe geordnet) 4—6, beim Rinde (in Doppelreihe) 10—17, beim Schaf (in ca. 4 Reihen) 18—24, bei der Ziege (in Doppelreihe) 12, bei den Fleischfressern 2—3 und bei Pferd und Schwein nur eine, allerdings verhältnissmässig grosse Papille auf, zu denen sich beim Pferde öfters noch eine unpaare kleinere Papille gesellt.

Unmittelbar vor dem Zungengrunde bezw. dem Ansatze des Arcus palato-glossus an die Zunge findet man am Seitenrande derselben eine durch Querfurchen geblätterte Hervorragung, die Papilla foliata, welche den Wiederkäuern fehlt. Beim Pferde ist sie 2—2½ cm lang und mit 3—10 Querfurchen versehen; beim Schweine ist es eine kleine scheibenartige, 7—8 mm lange Erhöhung mit in der Regel 5 Spalten, beim Hunde ein kleines, linsen- bis bohnengrosses, meist ganz undeutliches Gebilde mit 6—7 Spalten, an dessen Stelle bei der Katze sich eine Gruppe von langen Papillen mit knolliger Spitze findet. Die Papilla foliata des Menschen (Fig. 119, 4) ist klein und nicht immer deutlich.

Beim Menschen und beim Hunde findet man in der Medianlinie der Zungenoberfläche eine rinnenartige Vertiefung, die *Raphe linguae* (Fig. 119, 1), an deren Ende beim Menschen, unmittelbar vor dem Zungengrunde, eine flache Grube, das *Foramen coecum* (Fig. 119, 5) vorhanden ist, welches den Hausthieren fehlt. Bei dem Pferde ist die Schleimhaut des Zungenrückens in der Mitte desselben sehr verdickt und stellt den sogen. Zungenrückenknorpel dar; bei den Wiederkäuern findet sich an dessen Stelle ein scharf vorspringender, mit sehr grossen, harten Papillen versehener Wulst, der Zungenrückenwulst. An der Bodenfläche der Zunge kommt bei den Fleischfressern median unter der Schleimhaut ein strangförmiges, festes, derbes Gebilde, die *Lyssa*, und beim Pferde statt dessen eine leistenartige mediane Schleimhautverdickung vor, während beim Menschen und Schafe sich hier submuköse Schleimdrüsen, die Nuhn'schen Drüsen, befinden. An dem Zungengrunde liegen unter der Schleimhaut die Zungendrüsen und die Zungenbälge (Fig. 119, 6). Die ersteren kommen auch an den Seitenrändern und im Zungenfleische vor, treten

aber in der Regel nur am Zungengrunde in grösserer Menge und in zusammenhängenden Lagern auf.

b) Das **Zungenfleisch,** welches grössere Gefässe und Nerven enthält, besteht aus Muskeln mit longitudinalem, vertikalem und transversalem Faserverlauf. Sie dienen zur Bewegung der Zunge und bilden ihre Grundlage. Entweder treten sie von benachbarten Knochen in sie ein, äussere Zungenmuskeln, oder sie bestehen aus Fasern, welche der Zunge eigenthümlich sind und in ihr anfangen und enden, innere Zungenmuskeln. Als äussere Zungenmuskeln fasst man den M. genio-, hyo- und stylo-glossus auf. Von diesen liegt der M. genioglossus am meisten medial und zwar derart, dass er median mit dem der anderen Seite zusammenstösst. Auf diesen folgt lateral der M. hyoglossus, und auf diesen direkt unter der Schleimhaut der Seitenfläche, resp. des Seitenrandes der Zunge, der M. styloglossus. Diese drei Muskeln kommen wesentlich dem Zungenkörper und der Zungenspitze zu. Ihnen gesellen sich als innere Zungenmuskeln der M. lingualis verticalis, longitudinalis und transversalis bei. Zu diesen eigentlichen Zungenmuskeln kommen als Beweger der Zunge noch die Zungenbeinmuskeln und die Muskeln des Kehlganges hinzu. Als Zungenbeinmuskeln bezeichnet man alle am Kopf- oder Rumpfskelet entspringenden und am Zungenbein endenden Muskeln (M. genio-, stylo-, kerato-, sterno- und omohyoideus und M. hyoideus transversus). Als Muskeln des Kehlganges und accessorische Zungenmuskeln sind der M. mylohyoideus und M. myloglossus aufzufassen. Von den Muskeln des Kehlkopfs kommen als Beweger der Zunge wesentlich der M. sterno- und hyo-thyreoideus in Betracht.

Die Zungenmuskeln. Der **M. styloglossus** entspringt beim Menschen am Proc. styloideus, bei den Hausthieren am grossen Zungenbeinaste und geht an die Seitenfläche des Zungenkörpers. Der **M. genio-glossus** verhält sich beim Menschen und den Hausthieren gleich. Er entspringt an einer vom Kinnwinkel bis zum Zungenbeine reichenden Sehne und strahlt in die Zunge aus. Der **M. hyoglossus** entspringt beim Menschen und den Thieren am Zungenbeine und geht seitlich in die Zunge, z. Th. bedeckt vom M. stylo-glossus. Der entsprechende Muskel des Menschen wird wohl von einigen Autoren in den M. baseoglossus, der am Gabelheft und Körper entspringt, und den M. keratoglossus, der an den Gabel- und grossen Zungenbeinästen seinen Anfang nimmt, eingetheilt. Dazu kommt beim Menschen der **M. chondroglossus,** der vom kleinen Zungenbeinaste entspringt und zum Zungenrücken geht. Er findet beim Pferde ein Analogon in einem Muskelbündel, welches an der Vereinigung des grossen und kleinen Zungenbeinastes entspringt, zwischen M. genio- und hyoglossus tritt, eine Strecke oralwärts verläuft und sich dann in diesen Muskeln verliert. Beim Rinde ist dieser Muskel stark und entspringt am mittleren Zungenbeinaste. Die **inneren Zungenmuskeln** bilden drei Fasersysteme in der Zunge, ein transversales, ein vertikales und ein longitudinales, und werden danach als **M. longitudinalis superior et inferior,** als **M. transversus** und **perpendicularis** bezeichnet. Von diesen entspringt nur der erstere am Zungenbein, während die anderen in der Zunge selbst, an dem eingelagerten Bindegewebe und der Schleimhaut ihren Anfang und ihr Ende nehmen. Der M. longitudinalis inferior fehlt den Hausthieren.

Die Zungenbein- und Kehlgangsmuskeln. Oberflächlich im Kehlgange, direkt unter der Haut, bezw. dem Hautmuskel und den Kehlgangsdrüsen liegt ein Quermuskel des Kiefers, **M. transversus mandibulae,** der bei dem Pferde und den Wiederkäuern aus zwei Portionen besteht, während er beim Menschen, dem Schweine und den Fleischfressern einfach ist. Beim Menschen und den letztgenannten Thierarten ist nur eine Muskelschicht, der M. mylo-hyoideus vorhanden, der im Bogen von der Linea mylo-hyoidea des Unterkiefers der einen Seite zu der betreffenden Linie der anderen Seite verläuft und einen Gurt im Kehlgange unter der Zunge bildet. Bei dem Pferde und den Wiederkäuern liegt ein zweiter kürzerer Muskelgurt, der M. mylo-glossus, s. transversus mandibulae superficialis, auf dem vorderen Theile des M. mylohyoideus und auch oral von ihm. In den ganzen Muskelgurt ist eine mediane Längssehne eingeschoben. Der **M. geniohyoideus,** der, im Kehlgange unter der Zunge liegend, vom Kinnwinkel bis zum Gabelhefte reicht, lässt keine wesentlichen Verschiedenheiten bei den einzelnen Thierarten und dem Menschen erkennen, während der **M. stylohyoideus** beim Menschen am Proc. styloideus des Schläfenbeines, bei den Thieren aber am grossen Zungenbeinaste nahe dessen Schädelende entspringt und an der Gabel endet. Beim Pferde enthält seine Sehne und beim

Menschen der Muskel selbst einen Spalt, durch welchen die Sehne des M. biventer geht; bei den anderen Hausthieren fehlt der Spalt. Bei den Hausthieren liegt zwischen dem Drosselfortsatz des Hinterhauptsbeines und dem Halsrande des grossen Zungenbeinastes ein platter Muskel, der Griffelzungenbeinmuskel, den man ergänzend zum M. stylo-hyoideus rechnen kann. Er fehlt dem Menschen und ist beim Schweine rudimentär. Der eigentliche M. stylo-hyoideus ist bei den Wiederkäuern und dem Schweine anfangs sehnig und am Ende fleischig. Bei den Fleischfressern ist er sehr schlank und geht unter dem M. biventer hindurch medialwärts zum Zungenbeinkörper. Der **M. transversus hyoideus**, der von dem kleinen Zungenbeinaste der einen zu dem der anderen Seite geht, fehlt dem Menschen, dem Schweine und den Fleischfressern und ist bei den Wiederkäuern zweischenkelig. Ebenso fehlt dem Menschen ein bei den Thieren vorkommender kleiner dreieckiger Muskel, der **M. kerato-hyoideus brevis**, der beim Pferde zwischen Gabelast und kleinem und grossem und bei den anderen Thieren zwischen Gabelast und mittlerem und kleinem Zungenbeinaste liegt und beim Schwein zweischenkelig ist. Bei den Hausthieren kommt noch der dem Menschen fehlende oder sehr schwache **M. hyo-epiglotticus** vor, der vom Zungenbeinkörper zum Kehldeckel geht und bei den Fleischfressern zweischenkelig ist. Der **M. omo-hyoideus**, der den Fleischfressern fehlt, entspringt beim Menschen vom Halsrande der Scapula, beim Pferd und Schwein hingegen aus der Fascia subscapularis und steigt von hier aus, indem er den M. sterno-cleido-mastoideus, von dem er grossen Theiles bedeckt ist, kreuzt, seitlich an der Trachea zum Zungenbein auf, an dessen Körper er endet. — Beim Rinde entspringt der Muskel aus der Fascia colli profunda im Bereiche des 3. Halswirbels; des Weiteren verhält er sich dann wie bei den vorerwähnten Thieren. — Gurlt rechnet zum M. omo-hyoideus des Rindes noch einen kleinen schlanken Muskel, welcher vom 1. Rippenknorpel, bezw. dem Brustbein zur Unterfläche der Clavicularportion des M. deltoideus geht; Sussdorf vermuthet, dass dieser Muskel dem M. subclavius hom. entspricht, der zwischen Clavicula und 1. Rippe sich ausspannt. — Der **M. sterno-hyoideus** ist beim Menschen und den Hausthieren ein platter, schmaler (nur beim Hunde stärker entwickelter) Muskel, der vom Manubrium sterni (beim Hunde auch vom Knorpel der 1. Rippe) entspringt, an der ventralen Fläche der Luftröhre zum Kopfe emporsteigt und am Körper des Zungenbeines endet. Der Anfangstheil des Muskels ist mehr oder weniger mit dem M. sterno-thyreoideus verbunden. Bei Mensch und Pferd ist der Muskel ungefähr in der Mitte seines Verlaufes durch eine deutliche Sehne unterbrochen.

Der **M. sterno-thyreoideus** steigt gemeinschaftlich mit und anfänglich bedeckt von dem vorigen und mehr oder weniger mit ihm verbunden vom Manubrium sterni aus, woselbst er entspringt, an der ventralen Seite der Luftröhre kopfwärts, wendet sich ungefähr von der Mitte des Halses ab an die Seitenfläche der Trachea und endet sehnig am Schildknorpel, beim Schweine nach vorheriger Gabelung in zwei Aeste. Der **M. hyo-thyreoideus** ist ein platter Muskel, der am Gabelaste des Zungenbeines beginnt und an der lateralen Fläche der Platten des Schildes endet.

Gefässe und Nerven der Mundhöhle. Das arterielle Blut wird den Theilen der Mundhöhle zugeführt von der A. maxillaris externa und interna, während das venöse Blut in die gleichnamigen Venen abfliesst. Die Lymphgefässe treten in die Ganglia lymphatica submaxillaria, subparotidea und retropharyngealia ein. Die Nerven stammen vom N. quintus, facialis, glossopharyngeus und hypoglossus.

Die vom Brustbein, bezw. der Schulter kommenden Muskeln werden von den ventralen Aesten der Halsnerven innervirt und von Muskelästen der A. carotis communis, der A. vertebralis und cervicalis ascendens mit Blut versorgt.

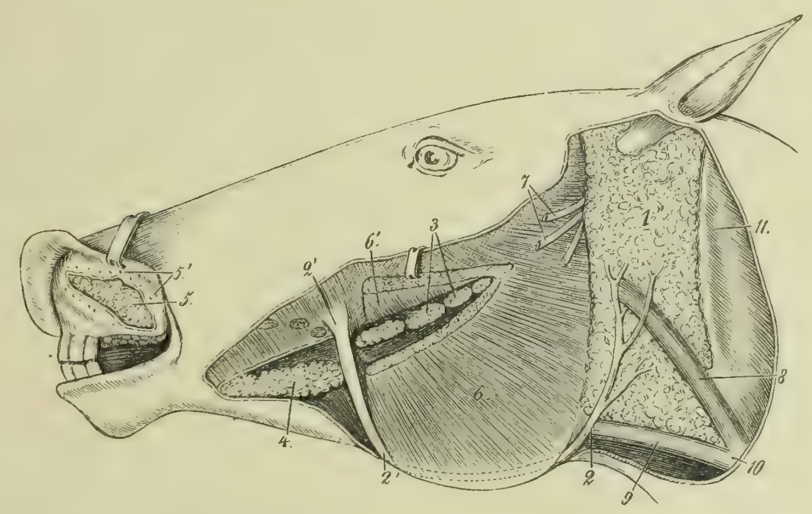
Verrichtungen. Die Organe der Mundhöhle dienen zur Aufnahme, Zerkleinerung und Einspeichelung (Schlingbarmachen) der Nahrung und zu deren Beförderung nach der Rachenhöhle und ausserdem zum Prüfen der Nahrungsmittel durch das Gefühl und den Geschmack.

A. Die Mundhöhle des Pferdes.

1. Die Lippen (Labia).

Die Oberlippe, **Labium superius**, ist an den Alveolarfortsatz des Zwischenkiefers, die Unterlippe, **Labium inferius**, an den Schneide- und Hakenzahnfachrand des Unterkiefers befestigt. Die **Lippenwinkel**, *Commissurae labiorum* s. *Anguli oris*, liegen an der Seitenfläche des Kopfes, nahe dem ersten Backenzahn (P_3), sodass demnach der zwischen den freien Lippenrändern liegende Mund (Maul-

spalte, *Os)* ziemlich gross ist. Eine jede Lippe hat eine äussere und innere (Mundhöhlen-) Fläche, einen freien und einen angewachsenen Rand. Die äussere Fläche ist fein behaart und mit einzelnen langen Fühlhaaren besetzt. Median besitzt die Oberlippe eine flache, undeutliche Furche, die **Lippenrinne**, *Philtrum;* die Unterlippe geht an der ventralen Fläche des gemeinschaftlichen Theiles der Mandibula in eine aus Weichtheilen, Fett und Muskulatur (M. quadratus menti) bestehende, wulstartige Erhöhung, das **Kinn,** *Mentum,* aus. Die Mundhöhlenfläche ist röthlich oder gelbröthlich von Farbe und oft theilweise pigmentirt (schwarz gefleckt) und dabei mit feinen, aber deutlich sichtbaren Oeffnungen, den Mündungen der Lippendrüsen (s. unten), versehen (Fig. 120, 5'). Beim Druck auf die Drüsen dringt aus diesen Löchern eine schleimige Flüssigkeit hervor. Ein echtes **Lippenbändchen,** *Frenulum labiorum,* ist nicht vorhanden; seine Stelle vertreten kleine Schleimhautfalten. Der durch Zusammenstossen der äusseren Haut und der Schleimhaut ent-



Figur 120. Kopf des Pferdes von links gesehen mit präparirten Drüsen.
Der M. masseter ist eingeschnitten und zurückgeschlagen.
1 Glandula parotis. 2 und 2' Stenson'scher Gang. 3 Dorsale Backendrüse. 4 Ventrale Backendrüse. 5 Lippendrüsen, 5' Oeffnungen der Ausführungsgänge derselben. 6 und 6' M. masseter. 7 N. facialis und temporalis superficialis (abgeschnitten). 8 und 9 V. maxillaris lateralis und medialis. 10 V. jugularis. 11 Atlas.

stehende **freie Lippenrand** ist härtlich und an einzelnen Stellen scharf; er trägt kurze straffe Härchen. Als **angewachsenen Rand** oder Grund bezeichnet man denjenigen Randabschnitt der im Uebrigen freien, beim Pferde ziemlich grossen und leicht beweglichen Lippen, mit welchem vermittelst der Schleimhaut und der Mm. incisivi diese an dem Alveolarrande des Zwischen- bezw. Unterkiefers befestigt sind.

Bau der Lippen. An den Lippen unterscheidet man vier Schichten, und zwar: 1. die äussere Haut; 2. Muskulatur; 3. Drüsen; 4. die Schleimhaut.

Die äussere Haut ist direkt, ohne Vermittelung einer Subcutis, an die Muskulatur, welche einen sehr verwickelten Faserverlauf besitzt und von vielen sehnigen Elementen durchsetzt ist, befestigt. Nach innen von der Muskulatur liegen submukös die sogen. **Lippendrüsen,** *Glandulae labiales* (Fig. 120, 5, 5'), welche an der Oberlippe stärker entwickelt sind als an der Unterlippe. Sie kommen in dem mittleren Abschnitte der Lippen nur spärlich vor, während sie gegen die Lippenwinkel hin zusammenhängende deutliche Drüsenlager bilden. Die

Schleimhaut geht aus dem Zahnfleische hervor, von dem aus sie sich noch eine Strecke auf den Zwischen-, bezw. Unterkiefer erstreckt, um sich dann nach aussen auf die Lippen umzuschlagen und so das **Vestibulum labiale** zu bilden. Die **Lippenmuskulatur** wird wesentlich durch den M. orbicularis oris und die Mm. incisivi und von den Endausstrahlungen des M. depressor lab. inf. und M. risorius Santorini in der Unterlippe und des M. transversus nasi, levator labii sup. propr., levator lab. sup. alaeque nasi und des M. pyramidalis nasi in der Oberlippe gebildet (s. S. 207—212).

Gefässe und Nerven. Die Arterien der Lippen kommen von der A. facialis, der A. palatina und der A. sublingualis. Die Venen ziehen zu den gleichnamigen Venen und die Lymphgefässe zu den Glandulae lymphat. submaxillares; die motorischen Nerven kommen vom N. facialis und die sensiblen vom N. trigeminus.

Funktionen. Die Lippen dienen zur Nahrungsaufnahme, zum Schluss der Mundhöhle beim Kauen u. dgl.

2. Die Backen (Buccae s. Genae).

Die seitlich am Kopf gelegenen, die Seitenwand der Mundhöhle bildenden Backen (s. S. 329) reichen von den Mundwinkeln bis zur Plica maxillo-mandibularis, die schlundwärts vom letzten Backenzahne liegt. Sie befestigen sich am Backenzahnfachrande des Ober- und Unterkiefers, bedecken also die Backenzähne von aussen. Ihre äussere Fläche ist behaart, die innere röthlich gefärbt und zuweilen stellenweise schwarz pigmentirt. Die letztere enthält am maxillaren und mandibularen Theile auf sehr kleinen, meist reihenweise geordneten Vorsprüngen kleine Oeffnungen als Mündungen der Ausführungsgänge der Backendrüsen. In der Höhe des 3. maxillaren Backenzahns findet sich eine deutliche Wulst, *Caruncula salivalis,* mit einer Oeffnung, der Mündung des Stenson'schen Ganges (Fig. 120, 2').

Bau der Backen. Die Backen bestehen aus drei Schichten: 1. der äusseren Haut; 2. einer mittleren Muskel- und Drüsenschicht; 3. der Schleimhaut.

Die mittlere Schicht wird ausser von Gefässen und Nerven von Muskeln und den Backendrüsen gebildet. Die eigentlichen Backenmuskeln sind der M. molaris und buccalis; dazu kommen noch Theile des M. zygomaticus, des M. depressor labii inferioris, pyramidalis nasi, levator labii sup. alaeque nasi und des M. risorius (s. S. 207). Vom 4. Backenzahne (M_1) ab geht aussen über die Backenmuskeln (M. molaris und depressor labii inf.) noch der der Haut anliegende M. masseter (s. S. 214 und Fig. 120, 6 u. 6') hinweg, welcher die Grundlage der Regio masseterica bildet. Unter Backe im engeren Sinne versteht man deshalb nur denjenigen Theil der Seitenwand der Mundhöhle, der vom Lippenwinkel bis zum Gesichtsrande des M. masseter reicht. Was aboral davon liegt, gehört zur **Regio masseterica** (Wange im engeren Sinne, Ganaschengegend).

Die **Backendrüsen,** *Glandulae buccales s. molares,* treten in zwei getrennten bandartigen Drüsenhaufen, den dorsalen und ventralen Backendrüsen auf. a) Die dorsalen, maxillaren Backendrüsen (Fig. 120, 3) liegen am maxillaren Zahnfachrande und zerfallen in zwei Abtheilungen.

Die aborale Abtheilung ist zusammenhängender und stärker als die orale; sie ist 1¼—1¾ cm breit und platt und liegt in der Massetergegend 2—3 Fingerbreiten ventral von der Kante der Jochleiste; sie wird erst nach Durchschneiden des M. masseter sichtbar. Die orale Abtheilung besteht aus vereinzelten Drüsenläppchen und bildet einen 1—1½ cm breiten und 3—4 cm langen Streifen, der am Lippenwinkel mit den Drüsen der Oberlippe zusammenhängt und zum Theil von dem sie bedeckenden Backenmuskel durchbrochen wird.

b) Die ventralen, mandibularen Backendrüsen (Fig. 120, 4) stellen einen an der Backenschleimhaut und zum Theil auch am Unterkiefer liegenden zusammenhängenden, 8—10 mm breiten Drüsenstreifen dar, der vom M. masseter bis zum

Lippenwinkel reicht und vom M. molaris und depressor labii inf. bedeckt wird. Sie werden sichtbar, wenn man an der Grenze zwischen diesen beiden Muskeln einschneidet.

Die Backenschleimhaut geht am Ober- und Unterkiefer in das Zahnfleisch über. Zwischen ihr einerseits und den Zähnen und den vom Zahnfleisch bekleideten Alveolarfortsätzen andererseits befindet sich das **Vestibulum buccale**.

Gefässe und Nerven. Die Backen werden von der A. facialis und buccinatoria versorgt und senden ihr venöses Blut zu den gleichnamigen Venen, bezw. zum Ram. communicans dorsalis et ventralis. Ihre motorischen Nerven stammen vom N. facialis (abgesehen vom M. masseter) und ihre sensiblen vom N. trigeminus.

Funktionen. Die Backen schliessen die Mundhöhle von der Seite und bringen das in das Vestibulum buccale beim Kauen fallende Futter wieder zwischen die Zähne. Beim Rinde dienen die hohen Papillen an der Backe zum Festhalten der Nahrung, deren Rücktritt nach der Mundhöhle sie hindern.

3. Der Boden der Mundhöhle und das Zahnfleisch.

a) Den **Boden der Mundhöhle** bilden die auf der Mundhöhlenfläche des gemeinschaftlichen Abschnittes des Unterkieferkörpers und die zwischen dem freien Theile des letzteren gelegenen Theile. Da in den aboralen $^2/_3$—$^3/_4$ die Zunge mit den unter ihr liegenden Bodengebilden verschmolzen ist, so wird hier der Mundhöhlenboden gewissermassen von der Zunge gebildet.

Im oralen $^1/_4$—$^1/_3$ der Mundhöhle hingegen, wo die Zunge als Zungenspitze nicht an den Mundhöhlenboden angewachsen, vielmehr frei ist, existirt unter der Zunge ein freier Mundhöhlenboden; dieser wird von der kutanen Schleimhaut gebildet, die den gemeinsamen Theil des Unterkiefers überzieht und in das Zahnfleisch und die Zungenschleimhaut übergeht. Aboral setzt sich vom Mundhöhlenboden, der hier durch das Zungenbändchen in zwei Schenkel getheilt wird, jederseits ein ganz schmaler Streifen zwischen Zahnfleisch und Zunge bis zum Arcus palato-glossus fort.

Am Mundhöhlenboden bemerkt man 1—$1^1/_2$ cm medial vom Hakenzahn und etwas rückwärts davon die platte, längliche **Hungerwarze**, *Caruncula sublingualis*, an welcher der Ductus Whartonianus mündet. Median liegt eine sagittal gestellte, aus dem Mundhöhlenboden, nahe dem Kinnwinkel, handbreit hinter den Zangen entspringende und an die Bodenfläche der Zunge gehende Schleimhautfalte, das **Zungenbändchen**, *Frenulum linguae*. Zwischen Zunge und Kiefer findet sich am Boden eine lange, flache, ca. $^1/_2$—$^3/_4$ cm breite, wulstartige Vorragung, die **Sublingualiswulst**, deren orales Ende neben dem Zungenbändchen liegt und die vom Zwischenzahnrand bis zum 4. Backenzahn reicht.

Sie besitzt an ihrer Oberfläche zahlreiche niedrige, papillenähnliche, punktartige Hervorragungen, an denen die Rivini'schen Gänge der Unterzungendrüse ausmünden. Diese Wulst wird durch die Sublingualisdrüse veranlasst. — Unter der Schleimhaut des Mundhöhlenbodens liegen das Ende des Wharton'schen Ganges, die *Glandula sublingualis*, Zweige der A. sublingualis und im aboralen Abschnitte auch dünne Muskeln.

Gefässe und Nerven. Die Arterien stammen von der A. sublingualis und die Nerven vom N. quintus.

b) Unter **Zahnfleisch**, *Gingiva*, versteht man denjenigen Theil der Mundhöhlenschleimhaut, welcher die Alveolarfortsätze incl. Zwischenzahnrand und den 3—5 mm hohen, nicht markirten Hals der Zähne überzieht. Es bedeckt demnach auch den freien Rand der die Zahnfächer trennenden Scheidewände und dringt somit auch in die Räume zwischen die Zähne (bezw. den Halstheil derselben) ein.

Es geht in die Schleimhaut der Lippen und Backen, des Gaumens, Mundhöhlenbodens und der Zunge über und liegt dem Knochen und den Zähnen dicht und fest an, indem es mit dem Periost der Alveolarfortsätze, wie auch an der dem Zahnhalse entsprechenden Stelle der Zähne mit dem Periost der Alveolen und der Zahnwurzeln innig verbunden ist. Durch

letzteren Umstand dient es zur Befestigung der Zähne. Es ist verschieden (1—3 mm) dick, blassröthlich, drüsenlos und fühlt sich hart und derb an. Dabei ist es, abgesehen von der Bekleidung der Zwischenzahnränder, nicht falt- oder verschiebbar. An das Zahnfleisch schliesst sich die mit ihm verbundene gefäss- und nervenreiche Alveolodentalmembran an, welche das verschmolzene Periost der Alveolen und der Cementsubstanz der Zähne darstellt und wesentlich zur Befestigung der Zähne in den Alveolen dient.

Aboral von dem letzten mandibulären Backenzahn geht die Schleimhaut vom Rande des Unterkiefers zu derselben Stelle am Oberkiefer, bezw. zum Flügelbein und bildet dadurch eine oro-lateral neben dem Zungengaumenpfeiler liegende Falte, die **Plica maxillo-mandibularis**, in welche sich das Ligamentum pterygo-mandibulare hineinerstreckt.

Gefässe und Nerven. Die Gefässe des Zahnfleisches stammen von der A. maxillaris interna und externa; die Nerven vom N. trigeminus.

c) Ueber die **Zähne** s. S. 187.

4. Der harte Gaumen (Palatum durum).

Der harte Gaumen (s. S. 330) erstreckt sich von den maxillaren Schneidezähnen bis zu den Gaumenbeinen, bezw. bis zur Höhe des 5.—6. Backenzahns (M_2 und M_3). Rachenwärts geht er in das Gaumensegel und seitlich in das Zahnfleisch über. Seine Oberfläche wird durch eine mediane Längsfurche, die *Raphe palati*, in eine rechte und linke Hälfte getheilt. In jeder Hälfte finden sich 16—18 bogenförmige, mit denen der anderen Seite korrespondirende, mit ihrer Konvexität und dem freien Rande rachenwärts gerichtete Querwülste, **Gaumenstaffeln**, die ebensoviele Querfurchen zwischen sich haben, schneidezahnwärts weiter von einander entfernt liegen und deutlicher sind als rachenwärts. In der Höhe des letzten Backenzahns, neben der Plica maxillo-mandibularis bemerkt man jederseits eine kleine lockere Wulst, in welcher sich Träubchen von Schleimdrüsen befinden. Das aborale Ende geht in den weichen Gaumen über; das orale Ende ist wulstig vorspringend und erreicht bei jungen Thieren mit Milchzähnen die Höhe der Reibeflächen der Schneidezähne.

Bau. Der harte Gaumen besteht aus einer festen, derben, drüsenlosen, kutanen Schleimhaut, die zwischen den Staffeln 1 und an ihnen bis 3 mm dick ist. Sie ist durch eine zum Theil lockere, zum Theil straffe Submucosa an das knöcherne Gaumengewölbe befestigt. In der Submucosa finden sich ausser Arterien und Nerven Venennetze, welche theilweise förmliche Schwellkörper darstellen. Diese Venennetze sind schneidezahnwärts sehr mächtig und 4—5 fach geschichtet; hier ist deshalb die Schleimhaut leicht verschiebbar. Vom 2. Backenzahne (P_2) ab liegt dagegen die Schleimhaut dem Knochen straff und fest an. Die Venengeflechte bilden die Grundlage der Staffeln; median fehlen sie; hier verbinden einzelne Aeste den rechten und linken Venenplexus. Drüsen finden sich in der Submucosa nicht.

Gefässe und Nerven. Die Arterien des harten Gaumens stammen wesentlich von der A. palatina major und die Nerven vom N. trigeminus.

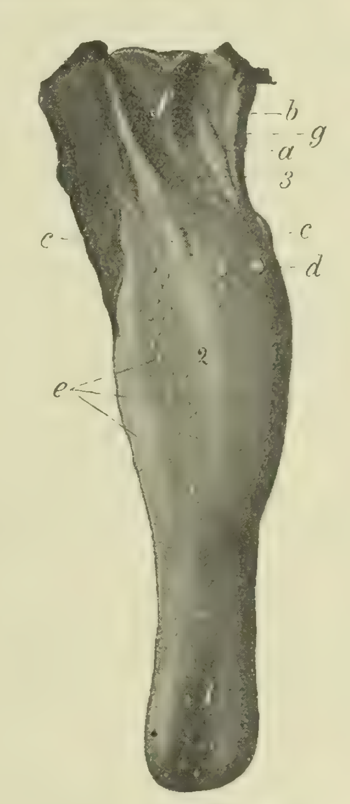
Funktionen. Der harte Gaumen bildet das Dach der Mundhöhle und unterstützt vermöge der rachenwärts gerichteten Staffeln die Beförderung der Nahrungsmittel nach der Rachenhöhle.

5. Die Zunge (Lingua).

Die Zunge (S. 331) wird eingetheilt in den am Zungenbein liegenden Grund, den an den Theilen des Kehlganges festgewachsenen Körper und die freie Zungenspitze.

Der **Zungengrund**, Zungenwurzel, *Radix linguae* (Fig. 121, 3), reicht von dem Kehlkopf bis zum letzten Backenzahn und stellt den 5—6 cm breiten, schräg kaudoventral gerichteten, etwas vertieften, am Zungenbein befestigten Anfangstheil der

Zunge dar. Er ist seitlich und am Boden befestigt und besitzt also nur eine Rückenfläche, die seitlich in das Gaumensegel übergeht. Der **Zungenkörper** (Fig. 121, 2) ist der 5—6 cm hohe und am Zungenrücken 5—6 cm breite, zwischen den Backenzähnen liegende, mittlere, dreikantige Theil der Zunge, der ventral im Kehlgange (an dem Unterkiefer und dessen Muskeln) festgewachsen ist und also zwei Seiten- und eine Rückenfläche, den Zungenrücken, *Dorsum linguae,* besitzt. Seine Schleimhaut tritt seitlich an den Unterkiefer und setzt sich in das Zahnfleisch fort. Die abgerundete, ganz freie, platte, 6—7 cm breite und median 2—2½ cm dicke, nach den gerundeten Rändern etwas dünnere **Zungenspitze**, *Apex linguae* (Fig. 121, 1), reicht vom 1. Backenzahn (P_3) bis zu den Schneidezähnen und besitzt einen freien (vorderen und seitlichen) Rand, eine Rücken- und eine Bodenfläche. An der aus dem Maule herausgeschnittenen Pferdezunge hebt sich die Oberfläche des Zungenkörpers von der Zungenspitze sehr deutlich ab, indem der Rücken des Zungenkörpers wulstartig erhöht erscheint. Die Spitze ist dann ca. 17, der Körper ca. 18, und der Grund ca. 9 cm lang.



Figur 121. Zunge vom Pferde (halb von der Seite gesehen).
a Tonsille. b Arcus palato-pharyngeus. c Papilla foliata. d Papilla vallata. e Papillae fungiformes. f Epiglottis. g Frenulum epiglottidis. 1 Zungenspitze. 2 Zungenkörper. 3 Zungengrund.

Die feste, derbe, verhältnissmässig starke **Zungenschleimhaut** erreicht ihre grösste Dicke in der Mitte des Zungenrückens, wo sie auf eine Strecke von 12—16 cm 2—3—4 mm dick, sehr derb und knorpelartig hart ist und den rein bindegewebigen sogen. Zungenrückenknorpel bildet. An der Zungenspitze und dem Zungengrunde nimmt die Schleimhaut an Dicke ab, namentlich aber ist dies an der Bodenfläche, wo sie 1½ und an den Seitenflächen, wo sie 1 mm dick ist, der Fall. An der Bodenfläche der Zunge bildet sich da, wo die Zungenspitze in den Körper übergeht, eine 2 bis 2½ mm dicke sagittale Schleimhautfalte, das **Zungenbändchen**, *Frenulum linguae* (Fig. 126, 1'), welches von dieser Zungenfläche zum mittleren Theile des Unterkiefers, nahe dessen Kinnwinkel geht (S. 337). In dieses Bändchen erstrecken sich die Mm. genio-glossi (Fig. 122, c). Am Ende des Seitenrandes des Zungenrückens, bezw. in der Gegend des Ueberganges des Körpers in den Zungengrund, macht jederseits die Schleimhaut eine Falte, die dorsalwärts zum Gaumensegel zieht und in dessen Schleimhaut übergeht. Diese Falte heisst der vordere oder Zungenpfeiler, *Arcus palato-glossus* (Fig. 128, 7), des Gaumensegels.

Am Zungenrücken und theilweise auch an den Seitenflächen kommen eigenthümliche Vorsprünge, die **Zungenwärzchen** (Geschmackswärzchen), *Papillae linguales,* vor, die sich beim Pferde wie folgt verhalten:

a) Die äusserst dünnen und feinen, dicht gedrängt liegenden **Papillae filiformes**, haar- oder fadenförmige Wärzchen, bedecken die Rückenfläche des Zungenkörpers und der Zungenspitze und geben dieser eine sammetartige Beschaffenheit.

b) Die heller gefärbten **Papillae fungiformes** s. clavatae, keulen- oder pilzförmige Wärz-

chen (Fig. 121, c, Fig. 122, 2', Fig. 128, 6'), erscheinen als kleine, rundliche, gestielte Erhöhungen, die besonders deutlich an den Seitenflächen und Seitenrändern der Zunge sind. An der Rückenfläche sind sie kleiner und platter und liegen zerstreut und versteckt, besonders an der Zungenspitze, zwischen den Papillae filiformes.

c) Die **Papillae vallatae,** s. circumvallatae, umwallte Papillen (Fig. 121, d), stellen rundliche oder ovale Erhöhungen von ca. $^3/_4$ cm Durchmesser dar, die eine zerklüftete (brombeerartige) Oberfläche besitzen und von einer Furche (Wallgraben) und einem Schleimhautwall umgeben sind, in und an denen Schleimdrüsen münden. Sie liegen in der Höhe des letzten Backenzahnes, nahe dem Uebergange des Körpers in den Zungengrund, ca. $1^1/_2$ cm von der Mittellinie, also ca. 3 cm von einander entfernt. Oft findet sich aboral von ihnen noch eine (sehr selten zwei) kleinere umwallte Papille.

d) Die **Papillae foliatae,** blätterige Papillen, Meyer'sche Organe (Fig. 121, e, Fig. 122, 2'', Fig. 128, 6), stellen ovale, 2—$2^1/_2$ cm lange, wulst- oder bohnenartige Vorsprünge dar, deren Oberfläche kleine quere Einschnitte zeigt, in welche Schleimdrüsen münden. Sie liegen unmittelbar vor den Arcus palato-glossi am Zungenrande.

Die drei letztgenannten Arten von Papillen sind mit Geschmacksknospen versehen und dienen zum Schmecken.

Die papillenfreie Schleimhaut der Bodenfläche ist glatt, während die des **Zungengrundes** uneben, gerunzelt erscheint, mit zahlreichen kleinen Löchern (den Mündungen der Zungendrüsen und Zungenbälge) und einer lockeren Submucosa, welche die Faltenbildung gestattet, versehen ist. In ihrer Submucosa liegt eine Schicht von **Drüsen**, *Glandulae linguales,* welche sich in die Drüsenschicht des Gaumensegels fortsetzen und theilweise frei auf die Oberfläche, theilweise in die Zungenbälge münden. In Bezug auf die Zungendrüsen ist noch zu bemerken, dass sich auch am Zungenrande, resp. der Seitenfläche, und zwischen den Zungenmuskeln am Zungengrunde Drüsenläppchen, die zuweilen förmliche Lager bilden, finden (Zungenrand- [Fig. 122, 3] und Zungenfleischdrüsen).

Die **Zungenbälge** (Balgdrüsen) treten in der Schleimhaut als kleine, mit einem in einen kleinen Innenraum führenden Loch versehene Knötchen auf und finden sich zahlreich, theils zerstreut, theils gruppenweise am Zungengrunde. Sie stellen lymphoide Gebilde dar, in deren Hohlraum Schleimdrüsen einmünden.

An dem Anfange des Zungengrundes, der Zungenwurzel im engeren Sinne, geht die Schleimhaut auf den Kehldeckel über; dabei bildet sie median eine Falte, das **Frenulum epiglottidis** s. *Plica glosso-epiglottica mediana* (Fig. 121, g), in welcher der M. hyo-epiglotticus liegt. Ausserdem sieht man zuweilen noch zwei kleinere, zum Seitenrande des Kehldeckels ziehende Fältchen, die *Plicae glosso-epiglotticae laterales,* und zwischen diesen und dem Frenulum kleine Grübchen, die Zungengrübchen, in welche Schleimdrüsen münden.

Bau des Zungenfleisches. Das Zungenfleisch setzt sich zusammen aus Muskulatur, Bindegewebe, Gefässen, Nerven und Fettgewebe. Ueber die Muskulatur s. S. 333, S. 342—345. Zu der Muskelbeschreibung ist aber noch Folgendes zuzufügen. Im Zungeninnern sind keine bestimmten Muskeln mehr zu unterscheiden; man kann nur noch Fasersysteme, und zwar ein vertikales, transversales und sagittales feststellen, die einander in verschiedenen Richtungen durchsetzen.

Das vertikale Fasersystem bildet sich wesentlich aus Faserlamellen des M. genio-glossus und perpendicularis, aber auch aus Fasern des M. hyo- und stylo-glossus. Das transversale System entsteht aus dem M. transversus und Fasern des M. stylo-glossus. Das sagittale System entsteht aus dem aboralen Theile des M. genio-glossus, dem oralen des M. hyo-glossus, Theilen des M. stylo-glossus und aus dem M. longitudinalis. Die Fasern und Faserlamellen durchsetzen einander an manchen Stellen so mannigfaltig, dass es kaum möglich ist, den Faserverlauf nur annähernd festzustellen.

Die Verwischung des Faserverlaufs wird noch besonders bedingt durch Fetteinlage-

rung in die Zunge. Diese Einlagerung des von zahlreichen Muskelfasern durchzogenen Fettgewebes ist aber nicht überall gleichmässig stark; es ist in geringster Menge in der Zungenspitze vorhanden und nimmt im Körper der Zunge, besonders nach dem Grund hin, so auffallend zu, dass es sich hier an Querschnitten gleichsam wie ein hellerer Kern zu einer vom Muskelgewebe gebildeten dunkleren Schale verhält. Solche der Zunge entnommenen Querschnitte zeigen in Betreff ihrer Grösse, Form und Fetteinlagerung, je nach der Gegend, aus welcher sie herstammen, zwar ein sehr verschiedenes Verhalten, doch stimmen sie darin überein, dass in ihnen die unter der Schleimhaut gelegene Muskulatur fester ist und auch röther erscheint, während die von dieser festeren Rinde eingeschlossene weicher ist und mehr oder weniger gelblich gefärbt erscheint. Die in der Medianebene der Zunge aufwärts steigenden Mm. genio-glossi bilden bis zu einer gewissen Höhe eine doppelte, durch Bindegewebe und Fett zusammengehaltene Scheidewand; wo dieselben untrennbar zusammenfliessen und in das Zungenfleisch übergehen, findet sich eine durch ein festeres Gefüge markirte Stelle, von welcher aus Muskelbündel radiär auszustrahlen scheinen; denn, man nimmt neben den vertikalen und transversalen Muskelbündeln um sie herum auch eine grosse Menge solcher Bündel wahr, welche in schräger Richtung rücken- und bodenwärts und nach beiden Seiten verlaufen, sodass um diesen Mittelpunkt herum eine Durchkreuzung und Verflechtung von Muskelbündeln nach den verschiedensten Richtungen hin zu Stande kommt. Innerhalb des Bereiches des Zungenrückenknorpels sieht man, wie von diesem Punkte Fasern ausgehen, die theils gerade, theils in schräger Richtung aufsteigen und sich an dem Zungenrückenknorpel befestigen. Zwischen den Muskeln kommen auch kleinere oder grössere Lagen oder vereinzelte Läppchen von Drüsen vor.

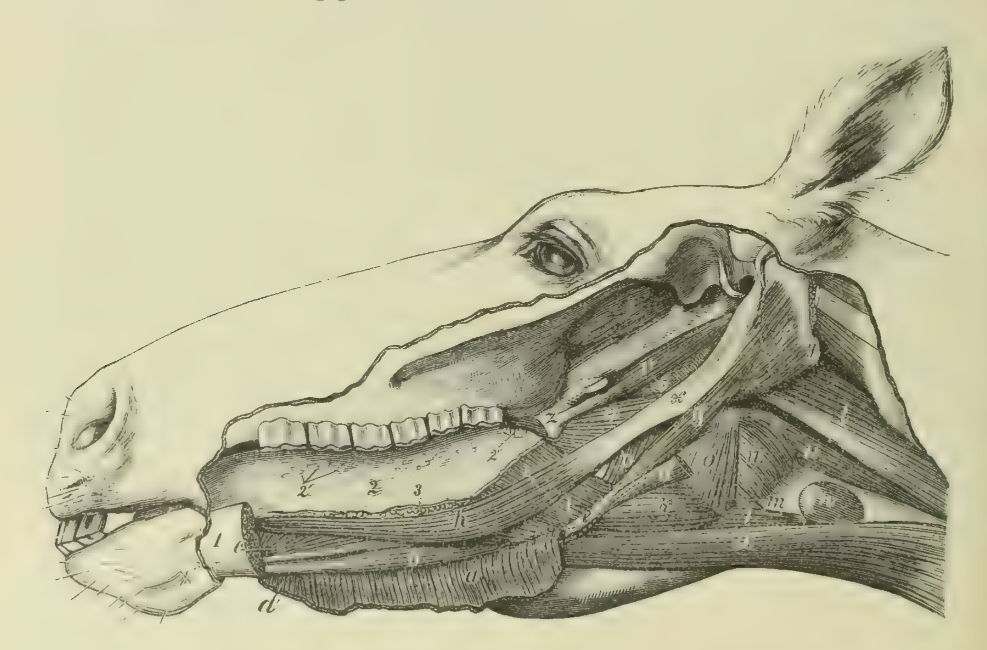
Das zwischen den Mm. genio-glossi in der Medianebene gelegene Bindegewebe kann, analog den beim Menschen bestehenden Verhältnissen, als **Septum linguae**, *Nucleus fibrosus* s. *Raphe linguae*, bezeichnet werden. Dieses Septum ist aber nur beim Menschen deutlich und liegt unter der Zungenrinne. Beim Pferde ist dasselbe undeutlich, ja mit blossem Auge kaum wahrnehmbar; es hebt sich von der Umgebung nur durch eine grössere Festigkeit und Härte beim Druck ab und besteht aus unregelmässig verlaufenden Bindegewebsfasern, die mit den sehnigen Enden von queren Muskelfaserbündeln und auch mit dem Zungenbein zusammenhängen.

Uebersicht der Zungen- und Zungenbeinmuskeln.

M. stylo-glossus.	U. Laterale Fläche des grossen Zungenbeinastes. A. Zunge.
M. hyo-glossus.	U. Gabel des Zungenbeins. A. Zunge.
M. genio-glossus.	U. Kinnwinkel. A. Zunge.
M. mylo-hyoideus.	U. Linea mylohyoidea der medialen Fläche der Mandibula. A. Medialer Sehnenstreif im Kehlgange und Gabel des Zungenbeins.
M. mylo-glossus.	U. Mediale Fläche des Alveolarrandes der Mandibula. A. Sehniger Medianstreif im Kehlgange.
M. genio-hyoideus.	U. Kinnwinkel. A. Gabelheft des Zungenbeins.
M. stylo-hyoideus.	U. Kopftheil und Halswinkel des grossen Zungenbeinastes. A. Gabelast des Zungenbeins.
M. omo-hyoideus.	U. Fascia subscapularis. A. Gabelheft des Zungenbeins.
M. sterno-hyoideus.	U. Manubrium sterni. A. Gabelheft des Zungenbeins.
M. sterno-thyreoideus.	U. Manubrium sterni. A. Laterale Fläche des Schildknorpels.
M. hyo-thyreoideus.	U. Gabelast des Zungenbeins. A. Laterale Fläche des Schildknorpels.
M. kerato-hyoideus.	U. Gabelast des Zungenbeins. A. Kleiner Zungenbeinast und oraler Theil des ventralen Randes des grossen.
M. transversus hyoideus.	U. und A. Vereinigungsstelle der grossen und kleinen Zungenbeinäste jederseits.
M. hyo-epiglotticus.	U. Körper des Zungenbeins. A. Orale Fläche des Kehldeckels.

Zungenmuskeln (s. S. 333). **M. stylo-glossus**, Zungenbeinzungenmuskel (Fig. 122, h). Es ist ein langer, platter, schlanker Muskel, der an der Seite der Zunge liegt. Er fängt an dem oralen Theile der lateralen Fläche des grossen Zungenbeinastes plattsehnig an und läuft am ventralen Seitentheile der Zunge spitzenwärts. Seine Fasern verlieren sich dann im Zungenfleische.

Wirkung. Bei beiderseitiger Wirkung zieht er die Zunge rück- und bei einseitiger seitwärts und drückt sie event. gegen die Backenzähne.



Figur 122. Kopf des Pferdes mit Zungen- und Schlundkopfmuskeln.
Das Zungenbein ist zum Theil einpunktirt.
a M. mylo-hyoideus (zurückgeschlagen). a' M. mylo-glossus (zurückgeschlagen). b M. genio-hyoideus. c M. genio-glossus. d Aboraler Bauch des eigentlichen M. digastricus (abgeschnitten). e Sehne des M. digastricus. f Griffelzungenbeinmuskel mit dem Anfange des M. digastricus. g M. stylo-hyoideus. h M. stylo-glossus. i M. hyo-glossus. k M. hyo-thyreoideus. l M. sterno-thyreoideus. m M. crico-thyreoideus. n M. crico-pharyngeus. o M. thyreo-pharyngeus. p M. hyo-pharyngeus. q M. pterygo-pharyngeus. r M. tensor veli palatini. s M. levator veli palatini. t Kopfbeuger. u M. omo- und sterno-hyoideus. v Schlund. w Schilddrüse. x Grosser Zungenbeinast. y Proc. jugularis des Occiput. z Os pterygoideum.
1 Abgeschnittener Unterkieferast. 2 Zunge. 2' Papillae fungiformes. 2" Papilla foliata.
3 Zungenranddrüsen.

M. hyo-glossus, Grundzungenmuskel (Fig. 122, i). Es ist ein breiter, platter, verschoben-viereckiger Muskel, welcher an der Seitenfläche des Zungengrundes liegt, den M. genio-glossus bedeckt und lateral vom M. stylo-glossus und auch von festhaftenden Fasern des M. longitudinalis superior bedeckt wird. Er entspringt fleischig am Gabelheft, an dem Körper und den Gabelästen des Zungenbeins und verläuft schräg oro-dorsal bis zur Zungenspitze, indem er sich allmählich im Zungenfleische verliert.

Wirkung. Er zieht die Zunge rückwärts und treibt den Bissen nach dem Schlundkopfe.

M. genio-glossus, Kinnzungenmuskel (Fig. 122, c). Er liegt median, grenzt in der Zunge an den der anderen Seite und ist halbgefiedert, platt und fleischig. Er entspringt am dorsalen Rande seiner Sehne, die am Kinnwinkel beginnt und gegen das Gabelheft gerichtet ist. Seine Fasern strahlen fächerförmig (spitzenwärts, vertikal und grundwärts) in die Zunge. Das Ende der Sehne wird fleischig und befestigt sich an dem Körper und den kleinen Aesten des Zungenbeins.

Wirkung. Er zieht die Zunge und namentlich den medianen Theil derselben vom Gaumen und bildet bei der Getränkaufnahme eine Rinne auf dem Zungenrücken, in welche die Flüssigkeit einströmt. Wirkt nur seine mittlere und hintere Abtheilung, dann zieht er die Zunge (Körper und Grund) vor und vom Gaumen ab, er hilft also beim Vorstrecken der Zunge aus dem Maule. Seine vordere Abtheilung zieht die Zungenspitze rückwärts.

M. lingualis superficialis s. *longitudinalis superior*, oberflächlicher Zungenmuskel. Es ist ein bandförmiger, kaum fingerbreiter, nur lockerer Muskel, der unter der Schleimhaut des Zungengrundes neben dem M. hyo-epiglotticus liegt und mit diesem Fasern austauscht. Er entspringt neben der Medianebene auf dem Körper und am kleinen Aste des Zungenbeins, geht oralwärts und kreuzt sich mit dem M. transversus hyoideus, dorsal von demselben liegend. Seine dicht an der Schleimhaut gelegenen Fasern verlaufen zum Theil gerade und verlieren sich am Zungenrücken; zum Theil biegen sie seitlich ab, bedecken in sehr dünner Schicht den M. hyo-glossus und verlieren sich am dorsalen Rande des M. stylo-glossus.

Wirkung. Er zieht die Zunge rück- und aufwärts und verkürzt dieselbe.

Der **M. longitudinalis inferior** fehlt den Hausthieren.

M. transversus linguae. Seine Fasern verlaufen quer zur Zungenaxe und entspringen an dem Septum linguae und der Schleimhaut. Sie kreuzen sich mit den Vertikalfasern des M. genio-glossus und perpendicularis und bilden Lamellen mit rein quer und schräg gerichteten Fasern.

Wirkung. Er verschmälert und verdickt die Zunge.

M. perpendicularis. Mit diesem Namen bezeichnet man Muskellamellen, deren Fasern mehr oder weniger senkrecht zur Zungenachse, vom Rücken zur Bodenfläche, verlaufen.

Wirkung. Er flacht die Zunge ab.

Zungenbeinmuskeln (s. S. 333). **M. mylo-glossus**, *M. transversus mandibulae superficialis*, Kieferzungenmuskel (Fig. 122, a'). Dieser, eine ganz dünne, blassrothe Muskelplatte bildende Muskel liegt im oralen Theile des Kehlganges unter der Zunge, direkt an der Haut und mit seinem aboralen Abschnitte am folgenden Muskel. Er entspringt an der medialen Fläche des Alveolarrandes vom Kinnwinkel bis etwa zum 3.—4. Backenzahn, verläuft erst ventral am Kiefer herab und dann quer zu dem der anderen Seite, mit dem er sich in einem medianen Sehnenstreif vereinigt.

Wirkung. Er hebt den oralen Theil der Zunge gegen den harten Gaumen.

M. mylo-hyoideus, *M. transversus mandibulae profundus*, breiter Zungenbeinmuskel (Fig. 122, a). Dieser platte Muskel bildet mit dem der anderen Seite und dem M. mylo-glossus einen im Kehlgange ausgespannten Muskelgurt, auf welchem die Zunge ruht. Er entspringt an der medialen Fläche des Backenzahnrandes des Unterkiefers an der Linea mylo-hyoidea, läuft an der medialen Kieferfläche ventral- und dann medialwärts und stösst in einem medianen Sehnenstreif mit dem der anderen Seite zusammen. Aboralwärts erstreckt er sich bis an das Gabelheft und den Zungenbeinkörper, an welche er sich anheftet.

Wirkung. Er ist ein Erheber der Zunge und drückt dieselbe gegen den harten Gaumen.

M. genio-hyoideus, Kinnzungenbeinmuskel (Fig. 122, b). Es ist ein spindelförmiger. 1—2 cm starker, langgestreckter Muskel, der seine Lage im Kehlgange neben dem der anderen Seite hat, von den beiden vorigen ventralwärts bedeckt wird und lateral und dorsal an den M. genio-glossus stösst. Er entspringt kurzsehnig am Kinnwinkel der Mandibula und endet an der Spitze des Gabelheftes des Zungenbeins.

Wirkung. Er zieht die Zunge und das Zungenbein vorwärts, wirkt also beim Vorstrecken der Zunge aus dem Maule. Er kann aber auch das Erheben der Zunge durch Senkrechtstellen der kleinen Zungenbeinäste unterstützen.

M. stylo-hyoideus, langer oder grosser Zungenbeinmuskel (Fig. 122, g). Er besteht aus zwei Abtheilungen, einer dorsalen, dem Griffelzungenbeinmuskel, und einer ventralen, dem langen Zungenbeinmuskel. Der Griffelzungenbeinmuskel, *M. masto-styloideus* (Fig. 122, f), ist ein platter Muskel, der zwischen dem Proc. jugularis des Hinterhauptsbeins und dem grossen Zungenbeinaste liegt. Er entspringt mit dem M. digastricus, zu welchem er von manchen Autoren auch gerechnet wird, an dem Proc. jugularis und endet am aboralen Rande des grossen Zungenbeinastes und an der medialen Fläche des aboralen Winkels desselben. Der lange Zungenbeinmuskel (eigentlicher *M. stylo-hyoideus)* ist ein schlanker, rundlicher Muskel, der an der lateralen Fläche des aboralen Winkels des grossen Zungenbeinastes entspringt, oro-ventral gerichtet ist und mit einer platten Sehne, die einen Spalt zum Durchtritte der Sehne des M. digastricus (Fig. 122, e) besitzt, an der lateralen Fläche des oralen Theiles des Gabelastes endet. An der Durchtrittsstelle der genannten Sehne findet sich eine zart- und dünnwandige Bursa vaginalis.

Wirkung. Er hebt die Zungenbeingabel nach oben. Mit dem M. genio-hyoideus und dem M. digastricus zusammen hebt er das Zungenbein und den Kehlkopf gegen das Gaumensegel.

M. hyo-thyreoideus, Zungenbeinschildmuskel (Fig. 122, k). Es ist ein breiter, platter, rein fleischiger Muskel, der am Gabelaste des Zungenbeins entspringt, die orale Hälfte der lateralen Schildfläche bedeckt und an der Querleiste desselben neben dem Ursprunge des M. thyreo-pharyngeus endet.

Wirkung. Er hebt das orale Ende des Schildes, sodass dessen aboraler Theil absinkt (Wendung des Kehlkopfs).

M. hyo-epiglotticus, Zungenbeinkehldeckelmuskel. Dieser blasse, kleine, schlaffe, unpaare Längsmuskel liegt in dem Frenulum glosso-epiglotticum, entspringt an dem Körper des Zungenbeins und endet median am Kehldeckel.

M. kerato-hyoideus brevis, kurzer oder dreieckiger Zungenbeinmuskel. Es ist ein kleiner, dreieckiger Muskel, der in dem Raume zwischen dem kleinen und grossen Zungenbeinaste und dem Gabelaste, bedeckt vom M. hyo-glossus, liegt. Er entspringt am dorsalen Rande des Gabelastes und endet am ganzen aboralen Rande des kleinen und am oralen Theile des ventralen Randes des grossen Zungenbeinastes.

Wirkung. Er zieht den Gabelast mit dem Kehl- und Schlundkopf nach vorn.

M. hyoideus transversus, Querzungenbeinmuskel. Es ist ein schlaffer, blasser, unpaarer Muskel, der an dem kleinen Zungenbeinaste der einen Seite, nahe der Vereinigung mit dem grossen, beginnt und zu derselben Stelle der anderen Seite verläuft. Er liegt dabei ventral vom M. lingualis superficialis.

Wirkung. Er hebt den Zungengrund mit dem M. lingualis.

M. sterno-hyoideus, Brustzungenbeinmuskel (Fig. 100, B.Zb., Fig. 122, u). **M. sterno-thyreoideus**, Brustschildmuskel (Fig. 100, B.S., Fig. 122, l). Beide Muskeln entspringen mit denen der anderen Seite am Manubrium sterni, bedeckt vom Brustkinnbackenmuskel, und bilden alle vier einen einzigen, schlanken, rundlichen Muskelkörper, der dorsal vom M. sterno-mandibularis und ventral von der Trachea am Halse liegt. In der Mitte des Halses geht dieser Muskelkörper entweder in eine einzige kurze, rundliche Sehne, oder die Muskeln jeder Seite laufen in je eine solche aus; aus dieser Sehne kommen jederseits wieder zwei Muskeln hervor. die Anfangs noch dicht aneinander liegen, sich dann aber in der Weise theilen, dass die Mm. sterno-hyoidei median gegen das Gabelheft des Zungenbeins aufsteigen. mit den Mm. omo-hyoidei verschmelzen und am Gabelheft enden, während die flachen, schmalen Mm. sterno-thyreoidei lateralwärts abbiegen und mit einer dünnen und schmalen Sehne am Halsrande und an der lateralen Fläche des Schildknorpels enden.

M. omo-hyoideus, Schulterzungenbeinmuskel (Fig. 83 u. 84, S. Zb., Fig. 122, u). Es ist ein flacher, ziemlich breiter Muskel, der mit einer sehr dünnen, breiten Sehne aus der Fascia subscapularis nahe dem Buggelenk entspringt, zwischen dem M. pectoralis minor und dem M. scalenus an den Hals tritt und innig mit der Unterfläche des M. sterno-cleido-mastoideus, mit dem er kopfwärts verläuft, verschmilzt. In der Mitte des Halses trennt er sich von diesem und tritt, breiter werdend und vom M. sterno-mandibularis bedeckt, über den Seitenrand der Luftröhre an deren ventrale Fläche, indem er sich mit dem genannten Muskel und dem M. sterno-thyreoideus kreuzt. Nun vereinigt er sich mit dem der anderen Seite und den Mm. sterno-hyoidei zu einem, im aboralen Theile des Kehlganges liegenden breiten Muskelkörper (Fig. 122, u), der am Gabelheft des Zungenbeins endet. In der oralen Hälfte des Halses liegt er zwischen A. carotis und V. jugularis und schützt die erstere.

Wirkung. Diese drei Muskeln ziehen den beim Schlingen erhobenen Schlund- und Kehlkopf mit dem Zungengrunde wieder herab und erschweren bei stark erhobenem und gestrecktem Kopfe das regelrechte Schlingen.

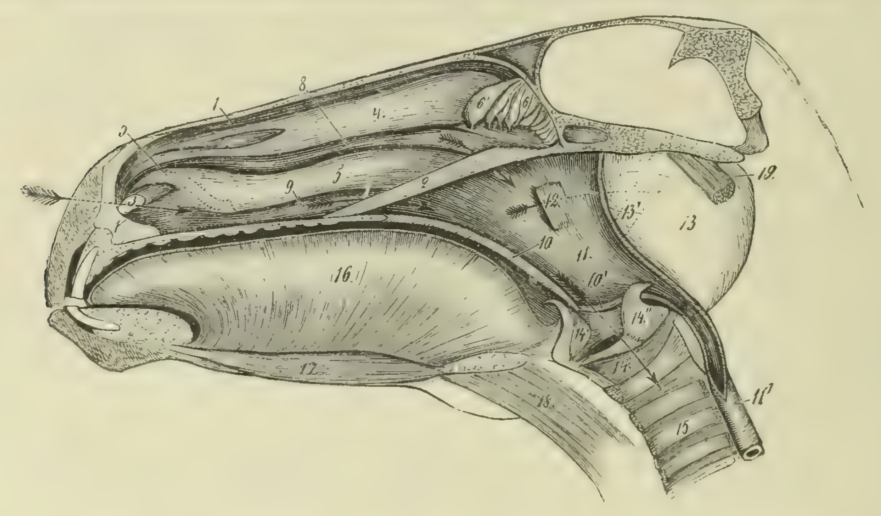
Gefässe und Nerven der Zunge. Die Arterien der Zunge stammen im Wesentlichen von der A. maxillaris externa; die Nerven vom N. hypoglossus (motorisch), N. lingualis, einem Aste des N. trigeminus (sensibel und sensoriell) und vom N. glosso-pharyngeus (sensoriell).

Funktionen der Zunge. Die Zunge ist Gefühls-, Geschmacks- und Bewegungsorgan. Als Gefühls- und Geschmacksorgan besorgt sie die Prüfung der aufzunehmenden Nahrung. Als Bewegungsorgan ist sie 1. bei der Nahrungsaufnahme, 2. beim Kauen, und 3. beim Schlingen betheiligt.

6. Der weiche Gaumen (Palatum molle).

Der weiche Gaumen oder das Gaumensegel, *Velum palatinum* (Fig. 123, 10) (s. S. 330), bildet die häutig-muskulöse Scheidewand, welche die Maulhöhle von der Rachenhöhle in der Weise trennt, wie der Theatervorhang die Bühne vom Zuschauerraum. Man unterscheidet am Gaumensegel eine Rachen- und eine Mundhöhlenfläche, einen freien ventralen (ventro-aboralen) Rand, zwei Seitenränder und den dorsalen Ursprungstheil. Die Schleimhaut seiner Mundhöhlenfläche geht aus dem harten Gaumen als dessen direkte Fortsetzung hervor und liegt zunächst auf eine Strecke von 1—2 cm an dem horizontalen Theile der Gaumenbeine (Ursprungs-

theil des Gaumensegels). Der übrige freie, ca. 11—13 cm lange Theil reicht bis zum Grunde des Kehldeckels, bezw. bis zum Frenulum epiglottidis und ist schräg kaudo-ventral gerichtet. Seine Mundhöhlenfläche liegt an dem schräg abfallenden Zungengrunde (Zungenfläche), sein freier, leicht konkaver Rand, der *Arcus palatinus,* dicht oral vom Kehldeckel an der Zungenwurzel. Die Fläche ist runzelig und enthält zahlreiche feine Oeffnungen (Drüsenmündungen) und zwei sagittale Furchen, die die Grenze des M. azygos uvulae andeuten. Mit seinen Seitenrändern ist das Gaumensegel an das Gaumen- und Flügelbein befestigt und geht am Flügelbein in eine Schleimhautfalte über, die zum Unterkiefer zieht und sich an diesen befestigt *(Plica pterygo- [s. maxillo-] mandibularis).* Medial von dieser Falte



Figur 123. Längsschnitt durch den Kopf des Pferdes, von links gesehen; die Nasenscheidewand ist entfernt.

1 Vorderer Theil der Nasenscheidewand. 2 Pflugscharbein. Der Pfeil 3 ist durch die untere Nasenöffnung in die Nasenhöhle geführt. 4 Dorsale Nasenmuschel. 5 Ventrale Nasenmuschel. 6 Siebbeinzellen. 6′ Die sogenannte mittlere Nasenmuschel. 7 Dorsaler, 8 mittlerer, 9 ventraler Nasengang. 10 Schnittfläche des Gaumensegels. Das Gaumensegel ist künstlich, um den Mundrachen (zwischen Zungenwurzel und Kehldeckel einer- und dem Gaumensegel andererseits) deutlich zu machen, hinter den Kehldeckel zurückgelegt worden. 10′ Schlund-Gaumenbogen. Arcus palato-pharyngeus. 11 Schlundkopf. 11′ Schlund. 12 Knorpelige Deckklappe der Eustachi'schen Röhre. 13 Luftsack. 13′ Die punktirten Linien geben die Lage des rechten grossen Zungenbeinastes an. 14 Kehlkopf. 14′ Kehldeckel, vor das Gaumensegel gezogen, um 10′ zur Anschauung zu bringen. 14″ Rechter Giesskannenknorpel. 15 Luftröhrenringe. 16 Schnittfläche der Zunge. 17 M. genio-hyoideus. 18 M. omo- und sterno-hyoideus.

und in dieselbe übergehend bildet die Gaumensegelschleimhaut eine zweite, ventral gerichtete Falte, den **Arcus palato-glossus**, Zungengaumenbogen, Zungenpfeiler des Gaumensegels, der zum Seitenrande der Zunge und zwar nach der Stelle verläuft, wo der Zungenkörper in den Zungengrund übergeht. Hier fliessen Zungen- und Gaumenschleimhaut zusammen. Der Arcus palato-glossus liegt mit der Plica pterygo-mandibularis etwas rückwärts vom letzten Backenzahn. Die Rachenhöhlenfläche des Gaumensegels ist die schräge Fortsetzung der ventralen Wand der Nasenhöhlen, sie beginnt an den Choanen, reicht bis zum Arcus palatinus und liegt mit ihrem Endabschnitte an der oralen Fläche des Kehldeckels. Von dem Ende der am Gaumen- und Flügelbein angewachsenen Seitenränder geht an dieser Fläche, also ungefähr in

der Höhe des Häkchens des Flügelbeins, jederseits eine nach dem Schlundanfange gerichtete Schleimhautfalte, der **Arcus palato-pharyngeus**, Kehlkopfspfeiler des Gaumensegels, Schlundgaumenbogen (Fig. 121, b, Fig. 123, 10′), ab, die nach der entsprechenden Seite des Kehlkopfs verläuft, an diesem vorbeizieht und sich an der Wirbelwand des Schlundkopfs mit der der anderen Seite vereinigt, sodass beide hier den dorsalen Rand des Schlundeinganges bilden. — Zungen- und Kehlkopfspfeiler des Gaumensegels entspringen also am seitlichen Ende des freien Randes des Gaumensegels. Von dieser Stelle aus geht der vordere (Zungen-)Pfeiler fast senkrecht zur Zunge und der hintere wirbelwärts zum Schlundeingange. Zwischen den Ursprungstheilen beider Pfeiler, seitlich vom Anfange der Zunge resp. von ihrem Anschlusse an den Kehlkopf, liegt in sagittaler Richtung und zwar in einem schwach vertieften Raume eine längliche, ca. 10—12 cm lange, höckerige, platte, durch eine Häufung und dichte Lagerung der Zungenbälge, *Folliculi tonsillares,* entstandene Wulst, die **Mandel**, *Tonsilla* (Fig. 121, a). Sie besitzt zahlreiche grosse Löcher, *Foramina coeca,* Schleimhauteinstülpungen, die oft 1—1,5 cm tief sind; in dieselben münden Schleimdrüsen mit Oeffnungen, die mit blossem Auge zu erkennen sind.

Bau. Der **Ursprungstheil** des Gaumensegels besteht aus der Mundschleimhaut, einem darunter liegenden Drüsenlager und dem Periost des Gaumenbeins. Der **freie Theil** dagegen baut sich auf aus: 1. der kutanen Mundschleimhaut, die am Arcus palatinus bezw. an der Rachenfläche in die Rachenschleimhaut übergeht, 2. einem 1—1¼ cm dicken graugelblichen Drüsenlager, den Gaumendrüsen, *Glandulae palatinae,* 3. einer nahe den Gaumenbeinen sehnigen, im Uebrigen muskulösen Schicht (dem *M. palatinus* und *palato-pharyngeus).* 4. einer dünnen submukösen Schicht mit Schleimdrüsen, und 5. der mit flimmerndem Cylinderepithel bedeckten Rachenschleimhaut, die eine Fortsetzung der Nasenschleimhaut ist.

Gefässe und Nerven. Die Arterien des Gaumensegels stammen von der A. maxillaris lateralis und medialis. Die Venen ziehen zu den gleichnamigen Venenstämmen und die Lymphgefässe zu den Ganglia lymphat. retropharyngeal. und subparotidea. Die Nerven stammen vom N. glosso-pharyngeus, vagus und trigeminus.

Verrichtungen. Das Gaumensegel hat die Aufgabe, während des Kauens die Mundhöhle von der Rachenhöhle abzuschliessen, um es den Thieren zu ermöglichen, durch die Rachenhöhle während des Kauens zu athmen. Beim Schlingen schliesst das Gaumensegel den Nasenrachen vom Schlingrachen ab und versperrt dadurch die Eingänge zu der Nasenhöhle und zu den Eustachi'schen Tuben (dem Mittelohre). Hierbei drückt es im angespannten Zustande auch auf den von der Zunge gegen dasselbe gepressten Bissen und befördert dadurch dessen Bewegung in den Anfangstheil des Schlundes, den Schlundkopf im engeren Sinne.

B. Die Maulhöhle der Wiederkäuer.

Die **Lippen** sind beim Rind dick, breit, wenig beweglich und mit Ausnahme des mittleren Theiles der Oberlippe mit Haaren und Fühlhaaren besetzt. Dieser Theil der Oberlippe heisst das **Flotzmaul** (Nasenspiegel); dasselbe erstreckt sich vom Lippenrand nasenwärts und nimmt den ganzen Raum zwischen den beiden Nasenlöchern und mundwärts von ihrem unteren Winkel ein. An den Rändern des Flotzmauls finden sich zwar noch einzelne feine Haare, die aber sehr sparsam sind und in noch geringerer Anzahl in dem mittleren Theil desselben vorkommen. Die das Flotzmaul bedeckende Haut ist glatt und bei gesunden Thieren immer feucht; sie zerfällt durch unregelmässige Linien, die sie durchziehen, in eine grosse Anzahl von vieleckigen Feldern von verschiedener Grösse; bei ausgewachsenen Thieren haben diese Felder im Mittel 3—5 mm im Durchmesser, bei ganz jungen aber wenig über 1 mm. Bei genauer Betrachtung finden sich auf und zwischen den Feldern ganz kleine, schon mit blossen Augen (sehr gut aber mit der Loupe) wahrnehmbare Oeffnungen; dies sind die Oeffnungen der Ausführungsgänge einer mächtigen, 1—2 cm starken Drüsenschicht, der Flotzmauldrüsen, die unter der äusseren Haut des

Flotzmaules liegen und eine klare schleimfreie Feuchtigkeit absondern, durch welche das Flotzmaul feucht und kalt erhalten wird, und die mitunter in kleinen klaren Tropfen dasselbe bedeckt. Die die Drüsenschicht bedeckende Haut besitzt einen ausserordentlich stark entwickelten Papillarkörper und erzeugt eine mächtige, von Papillen und Röhren (Ausführungsgängen) durchsetzte Epidermisschicht. Talgdrüsen finden sich am Flotzmaul nur an den vereinzelt vorkommenden Haaren. Die Seitentheile der Oberlippe sind behaart. Auch an der Unterlippe ist ein schmaler, in der Mitte 1½ cm breiter Randtheil unbehaart und verhält sich ähnlich wie das Flotzmaul. Der freie Rand der Lippen und zum Theil die innere Fläche derselben ist mit härtlichen, unregelmässigen Vorsprüngen, Warzen, besetzt. Lippendrüsen (Fig. 129, f) finden sich nur nahe den Lippenwinkeln. An der Schleimhaut der seitlichen Abschnitte der Lippen treten bereits dieselben hohen kegelförmigen Papillen (Fig. 129, 4) auf, wie an der Backenschleimhaut.

Beim **Schaf** ist die Oberlippe zum grössten Theil behaart, sehr beweglich und zeigt in der Mittellinie eine tiefe Furche; am Lippenrand finden sich in einer einfachen oder in einer doppelten Reihe glatte, fast gleich grosse, rundliche, makroskopische Papillen, welche in der Gegend des Maulwinkels aber schon länglicher und spitziger werden und am Maulwinkel in die Papillen der Backen übergehen. Zwischen den ventralen Winkeln der beiden Nasenlöcher findet sich eine unbehaarte, in kleine Felder zerlegte Stelle, die an das Flotzmaul des Rindes erinnert und ebenfalls eine Drüsenschicht unter sich hat. Die Lippendrüsen bilden nahe dem freien Rande der Oberlippe ein zusammenhängendes Lager und sind im Uebrigen gleichmässig vertheilt.

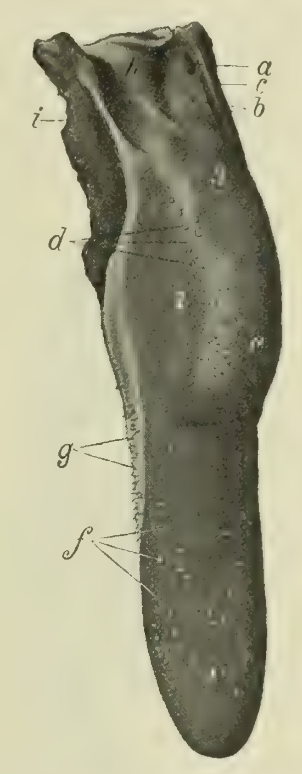
Die **Backen** sind geräumiger als beim Pferd; ihre Schleimhaut ist mit grossen kegelförmigen, stark verhornten, am freien Ende spitz zulaufenden Papillen versehen, die im Allgemeinen rachenwärts gerichtet sind; diese Papillen sind von dem Maulwinkel bis zu den ersten Backenzähnen besonders gross und stehen hier auch am dichtesten; sie erreichen eine Länge von 1 cm und darüber; rachenwärts werden sie, mit Ausnahme einer sich in der Höhe der maxillaren Backenzähne hinziehenden Reihe, allmählich kleiner. Die **Mündung** des **Stenson'schen Ganges** befindet sich beim Rind über dem fünften, bei dem Schaf und der Ziege über dem vierten Backenzahn. Die **Backendrüsen** zerfallen in die dorsalen, mittleren und ventralen Drüsen. Die ventrale (Fig. 129, c) bildet ein 3—4 cm breites, ca. 24 g schweres, bräunlich bezw. braunroth oder graubraun gefärbtes, zusammenhängendes Drüsenlager, das vom freien Rande des M. masseter bis zum Lippenwinkel reicht, ca. 20 cm lang und verhältnissmässig dick ist. An den dorsalen Rand des oralen Theiles dieser Drüse legt sich die schmälere, weniger zusammenhängende, gelblich gefärbte mittlere (Fig. 129, d) Backendrüse an. Die dorsale (Fig. 129, e), gelblich gefärbte Backendrüse reicht vom Tuber maxillare bis zum Lippenwinkel und liegt am maxillaren Alveolarrande und mit ihrem aboralen Theile an der Unterfläche des M. masseter. Gegen die Lippe hin wird sie unzusammenhängend und schmal. Die ventrale Drüse dürfte als eine Ergänzung der Parotis zu betrachten sein. Die Ausführungsgänge der Backendrüsen münden zwischen den Papillen und lassen sich schwer auffinden.

Am **Mundhöhlenboden** findet man jederseits am Zungenbändchen eine Reihe von grossen makroskopischen Papillen (Fig. 124, g), in deren Nähe die Rivini'schen Gänge der Unterzungendrüse münden. Die Hungerwarze ist breit, knorpelhart und am Rande gezahnt.

Das **Zahnfleisch** ist da, wo die Schleimhaut die zahnlose Stelle am Körper der Zwischenkieferbeine überzieht, durch bindegewebige Verdickung und einen sehr starken, fast hornartigen Epithelüberzug sehr fest und widerstandsfähig und bildet die plattenartige Verlängerung des harten Gaumens, die **Zahnplatte**, **Dentalplatte**.

Der **harte Gaumen** ist breit und trägt zwei Arten von Staffeln; die von der Zahnplatte bis zu den ersten Backenzähnen vorhandenen 12—13 sind breit, fast gerade, wenig gebogen und beim Rind mit rachenwärts gerichteten feinen zahnartigen Vorsprüngen besetzt; einzelne von ihnen greifen über die mediane Längsfurche hinüber. Die nachfolgenden Staffeln, deren Zahl verschieden ausfällt (3—6),

sind glatt und weniger breit; am aboralen Theil des harten Gaumens fehlen die Staffeln und die Längsfurche. Aehnlich wie beim Rinde verhalten sich die Gaumenstaffeln beim Schaf, doch sind hier die Ränder derselben glatt oder nur undeutlich gezähnt. Zwischen der Zahnplatte und den ersten Gaumenstaffeln findet sich bei den Wiederkäuern in der Mittellinie ein kleiner, rundlich dreieckiger, papillenartiger, von einer Furche umzogener Vorsprung, die **Gaumenpapille** oder der **Gaumenhügel**, *Papilla incisiva* s. *palatina,* der von tiefen, schmalen Furchen begrenzt ist, aus denen jederseits eine Oeffnung in den Nasengaumenkanal resp. in das Jacobson'sche Organ führt — cf. Athmungsorgane.



Figur 124. Zunge des Rindes (halb von der Seite gesehen). a Tonsilla, bezw. das Foramen coecum, in welchem sie liegt. b Oeffnungen von Balgdrüsen. c Arcus palato-pharyngeus. d Papillae vallatae. e Zungenrückenwulst mit starken Papillen. f Papillae fungiformes. g Starke Papillen am Seitenrand der Zungenschleimhaut. h Epiglottis. i Frenulum epiglottidis. 1 Zungenspitze mit den Papillae filiformes. 2 Zungenkörper. 3 Zungengrund.

Die häufig schwarzgefleckte **Zunge** des Rindes ist im Verhältniss dicker, plumper und weniger dreikantig als beim Pferd. Die Seitenränder der Zungenspitze sind ziemlich scharf, während die niedrigen Seitenflächen des Zungenkörpers fast stumpfen Rändern entsprechen. Auf dem Zungenrücken bemerkt man im mittleren Drittel eine elliptische wulstartige Erhöhung, den Zungenrückenwulst (Fig. 124, e), der bei älteren Thieren verhältnissmässig stärker vortritt als bei jüngeren. Den Zungenrücken bedecken oral vom Zungenwulste zahlreiche, grosse und harte, dicht aneinandergedrängte Papillae filiformes, welche rachenwärts gerichtet und namentlich am vorderen Theil mit spitzen, starken, hornigen Scheiden umgeben sind, wodurch die Zunge des Rindes eine rauhe und harte Beschaffenheit annimmt. Auf dem Rückenwulst sind die Papillen sehr gross, mehr oder weniger flach oder rundlich, selten spitzig; im aboralen Drittel der Zunge sind die ziemlich langen Papillen, da ihnen hier die starke Hornscheide fehlt, weich. Die Papillae fungiformes (Fig. 124, f) sind in grosser Anzahl vorhanden und über den ganzen Zungenrücken verbreitet; die Papillae vallatae (Fig. 124, d) sind zahlreicher, aber kleiner als beim Pferd, von ungleicher Grösse und unregelmässiger Stellung; sie finden sich am Anfang des Zungenkörpers und erstrecken sich zu je 14—17 an den Seiten des Zungenrückenwulstes nach vorn. Die blätterigen Wärzchen und der Zungenrückenknorpel fehlen. Die Schleimdrüsen der **Mandeln** (Fig. 124, a) münden jederseits in einer zwischen dem Arcus palato-pharyngeus und Zungengrund befindlichen tiefen Grube, *Sinus tonsillaris,* in deren Umgebung auch zahlreiche Balgdrüsen, *Tonsilla lingualis* (Fig. 124, b), münden. Die **Zungenmuskeln** sind sehr kräftig entwickelt; der M. hyo-glossus entspringt auch noch mit starken Portionen an dem dorsalen und mittleren Zungenbeinast.

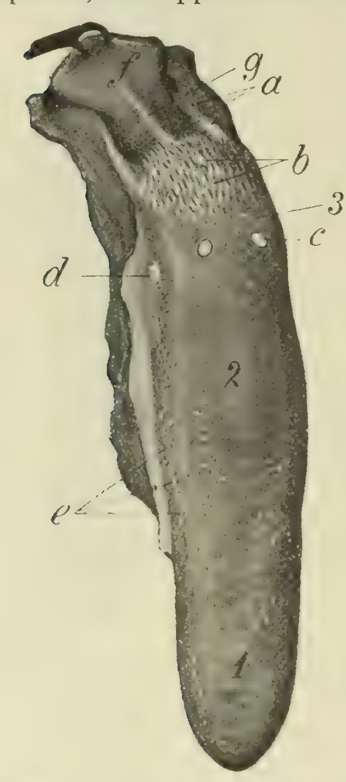
Beim Schaf verhält sich die Zunge ganz ähnlich wie beim Rind; die Papillen des Zungenrückenwulstes sind verhältnissmässig noch grösser und häufen sich zu kompakten Massen an; die schwammförmigen und fadenförmigen Wärzchen erstrecken sich an der Zungenspitze und am vorderen Theil der Seitenränder noch auf die Bodenfläche der Zunge. Die Mandelgruben sind klein. Die **Zungenmuskulatur** des Schafes ist, was die Muskeln selbst betrifft, nicht abweichend von der des Rindes, die Muskeln sind auch bei ihm stark entwickelt. Nahe dem

Zungenbändchen kommt an der Bodenfläche der Zunge die längliche Nuhn'sche Drüse vor; dieselbe besteht aus kleinen Drüsenläppchen, die mit mehreren Gängen an der Bodenfläche ausmünden.

Das **Gaumensegel** reicht mit seinem freien Rande nicht bis auf den Anfang des Grundes der Zunge hinab. Die von Fuchs an diesem Rande aufgefundenen zwei Papillen habe ich ebenfalls gefunden, aber auch vermisst.

C. Die Maulhöhle des Schweines.

Die ziemlich kurzen, wenig beweglichen **Lippen** des Schweines sind spärlich behaart. Die Oberlippe verschmilzt mit dem Rüssel; die nur schmale Unterlippe läuft spitz zu; die Lippendrüsen sind sehr klein und in geringer Zahl vorhanden. Die Maulspalte, *Rima oris*, ist gross, reicht weit auf die Seitenfläche des Kopfes und kann nicht vollständig geschlossen werden; aus ihr ragen seitlich die grossen Hakenzähne (Hauer) hervor. Die Schleimhaut der **Backen** ist glatt; die Backendrüsen (Fig. 131, b u. c) bilden zusammenhängende, längliche Massen, welche sich längs beider Backenzahnreihen bis gegen die Eckzähne hin erstrecken und viele Ausführungsgänge haben. Der Ductus Stenonianus mündet über dem 4.—6. Backenzahne.



Figur 125. Zunge des Schweines. a Oeffnungen von Balgdrüsen. b Starke Papillen am Zungengrunde. c Papillae vallatae. d Papilla foliata (in der Abbildung zu deutlich geworden). e Papillae fungiformes. f Epiglottis (zurückgeschlagen). g Frenulum epiglottidis. 1 Zungenspitze. 2 Mittelstück der Zunge. 3 Zungengrund.

Der **harte Gaumen** wird durch eine mediane Längsfurche in zwei Hälften geschieden. In jeder Hälfte befinden sich 20—22 glatte und wenig gebogene Querwülste und ebensoviele Querfurchen. Die oralen Wülste sind höher und scharfkantiger als die aboralen. Zwischen den beiden ersten Querwülsten findet sich in der Mittellinie eine kleine, dreieckige Erhabenheit, der *Colliculus palatinus*, neben welchem die Nasengaumengänge ausmünden. **Zahnfleisch** und freier **Mundhöhlenboden** verhalten sich wie beim Pferde; an letzterem fehlt die Hungerwarze.

Die **Zunge** ist verhältnissmässig lang und schmal, mit langer, freier Spitze. Umwallte Wärzchen (Fig. 125, c) sind zwei vorhanden; die pilzförmigen (Fig. 125, e) sind klein, aber auf dem Zungenrücken deutlich sichtbar; besonders reichlich kommen sie im mittleren Dritttheil der Zunge an den Seitenrändern vor. Die fadenförmigen Wärzchen sind sehr fein und weich; am Zungengrunde finden sich lange, weiche, nach hinten gerichtete Papillen (Fig. 125, b). Die blätterigen Wärzchen (Fig. 125, d) sind vorhanden und haben meist fünf Querspalten. Die Zungengaumenfalten und die Zungenkehldeckelfalten sind stark entwickelt. Die Muskulatur der Zunge ist nicht wesentlich abweichend von der des Pferdes. Der **M. omo-hyoideus** ist nur schwach, entspringt aber wie beim Pferd an der medialen Fläche der Schulter; er verbindet sich nicht mit dem gemeinschaftlichen Muskel. Am abweichendsten verhält sich der **M. sterno-thyreoideus**. Derselbe ist in seiner aboralen Hälfte einfach; etwa in der Mitte desselben findet sich aber ein schräger Sehnenstreif und von dieser Stelle an spaltet sich der Muskel in zwei Schenkel, von denen sich der eine am dorso-kaudalen, der andere am oro-ventralen Theil der

lateralen Fläche des Schildknorpels befestigt. Er ist mit dem **M. sterno-hyoideus** nicht verbunden (Franck-Martin), welch' letzterer im Uebrigen nicht abweicht.

Sehr abweichend verhält sich das **Gaumensegel.** Dasselbe hat unter seiner Maulschleimhaut jederseits eine langovale, grosse, plattenartige Anhäufung von Lymphfollikeln, die über die Oberfläche als flacher und breiter Hügel hervorragt. Gegen die Mittellinie verdünnen sich diese Follikelplatten, stossen aber median zusammen und lassen nur eine seichte Furche zwischen sich. Die Schleimhaut ist auf den Platten mit zahlreichen grossen Oeffnungen versehen, aus denen sich eine schleimige Flüssigkeit auspressen lässt, die sehr viele lymphoide Elemente enthält. Diese Platten verhalten sich wie die Mandeln der übrigen Thiere und vertreten beim Schwein die Stelle derselben. Ausser diesen **Gaumenmandeln** (Fig. 137, 7) kommen am Zungengrund, seitlich vom Kehldeckel, noch grössere Balgdrüsenhaufen vor, die aber öfter zu fehlen scheinen. Die Schleimdrüsen der Maulhöhlenfläche des Gaumensegels finden sich theils um die Gaumenmandeln herum gruppirt, theils sind sie von denselben bedeckt.

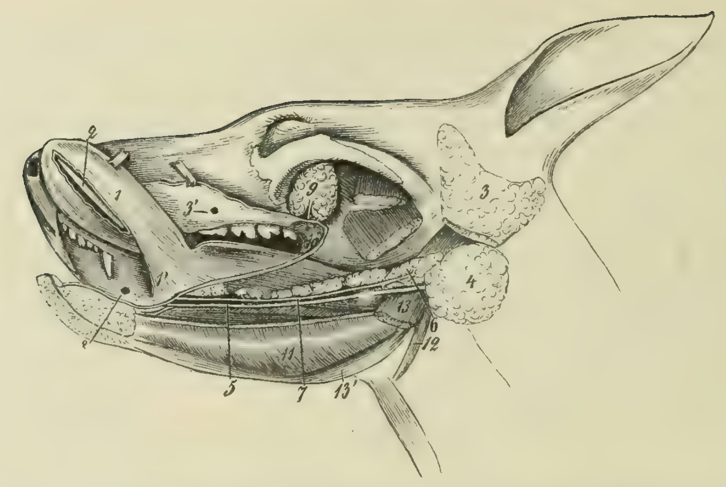
D. Die Maulhöhle der Fleischfresser.

Beim Hund und bei der Katze sind beide **Lippen** behaart und mit Fühlhaaren besetzt. Nur an der Oberlippe findet sich median eine kleine unbehaarte, pigmentirte Stelle, die in den Nasenspiegel übergeht. Bei der Katze sind die Fühlhaare besonders stark entwickelt und die Haut der Lippen ist reichlich mit sehr starken Talgdrüsen versehen. Die Oberlippe hat in der Mittellinie eine tiefe, schmale Rinne (das *Philtrum)*, die zuweilen einen förmlichen Einschnitt bildet (bei den Bulldoggen) und sich in den Sulcus medio-nasalis fortsetzt. Die Schleimhaut ist meist schwarz pigmentirt und bildet an der Oberlippe ein markirtes, bei den sogen. Doppelnasen doppeltes Lippenbändchen. Die bei Hunden nach den Mundwinkeln zu schlaffe Unterlippe ist mit Zacken versehen. Die Lippenspalte ist gross, sodass die Lippencommissuren in der Höhe zwischen 3. und 4. Backenzahn liegen. Die Lippendrüsen sind klein und sparsam vorhanden. Die Schleimhaut der **Backen** ist glatt und meist auch schwärzlich gefärbt. Der Stenson'sche Gang mündet bei dem Hund in der Regel über dem 3., bei der Katze über dem 2. Backenzahn. Die dorsale Backendrüse fehlt als solche; ihre Stelle wird durch die **Augenhöhlendrüse**, *Glandula orbitalis* (Fig. 126, 9, Fig. 132, 7), vertreten. Diese rundliche Drüse liegt medial vom Jochbogen und lateral von der Periorbita und dem M. pterygoideus in der Augenhöhle ausserhalb der Augenhöhlenhaut und hat 4—5 in der Gegend des letzten Backenzahns mündende Ausführungsgänge, die Nuck'schen Gänge, *Ductus Nuckiani* (Fig. 126, 10, Fig. 132, 8), von denen der grössere fast die Stärke des Stensonschen Ganges hat. Die kleineren Gänge fehlen bisweilen. Bei der Katze findet sich medianwärts vom Jochbogen ebenfalls eine Drüse, welche nach ihrer Lage der Augenhöhlendrüse des Hundes entspricht und im extraorbitalen Fett liegt. Ihre ventrale Drüse ist sehr klein und erstreckt sich vom Dens caninus bis zur 3. Molare.

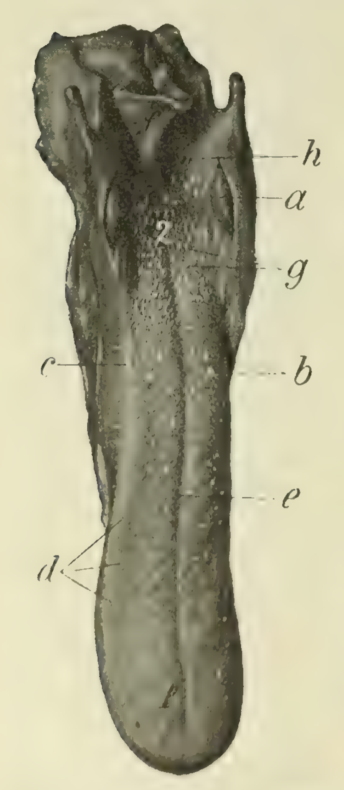
Der meist pigmentirte **Mundhöhlenboden** bildet ein deutliches Frenulum linguae (Fig. 126, 1'). Die Hungerzitze fehlt.

Der oral schmale, aboral breite **harte Gaumen** hat 9—10 Querfurchen und Staffeln, die bogenförmig von einer Zahnreihe bis zur anderen laufen. Eine mediane Längsrinne, *Raphe,* ist nicht vorhanden. Die Staffeln liegen aboral enger als oral; zwischen ihnen kommen oft noch unvollkommene Staffeln vor. Beim Hund ist die meist pigmentirte Schleimhaut desselben fast glatt; bei der Katze trägt sie zwischen den Wülsten kurze, rachenwärts gerichtete Papillen. Oral von der ersten Staffel, nahe den mittleren Schneidezähnen liegt eine rundlich dreieckige Erhabenheit, die *Papilla palatina,* von der aus die 1—2 cm langen Nasengaumengänge in die Nasenhöhlen führen (cf. Nasenhöhlen).

Die lebhaft roth gefärbte, nicht pigmentirte **Zunge** ist breit, mehr flach und hat scharfe Seitenränder. Zungenspitze und Zungenkörper heben sich nicht von einander ab. Die beim Hund mit einer schwachen Längsfurche *(Sulcus medianus*



Figur 126. Kopf des Hundes von links gesehen.
1 Zunge, so aus dem Maul gezogen, dass die Bodenfläche derselben sichtbar wird. 1' Zungenbändchen. 2 Tollwurm. 3 Ohrspeicheldrüse, der ventrale Theil derselben ist entfernt. 3' Ausmündungsstelle des Stenson'schen Ganges. 4 Unterkieferdrüse. 5 Wharton'scher Gang. 6 Unterzungendrüse. 7 Bartholini'scher Gang. 8 Ausmündungsstelle des Wharton'schen und Bartholini'schen Ganges. 9 Augenhöhlendrüse. 10 Stelle, wo die Nuck-schen Gänge ausmünden. 11 M. mylo-hyoideus. 12 M. stylo-hyoideus. 13 M. digastricus.



Figur 127. Zunge des Hundes. a Tonsille. b Papillae vallatae. c Papilla foliata. d Papillae fungiformes. e Mediane Längsrinne auf dem Dorsum linguae. f Kehldeckel. g Weiche Papillen am Zungengrunde. 1 Zungenspitze. 2 Zungengrund.

linguae) (Fig. 127, e) in der Mittellinie versehene Rückenfläche der Zunge ist mit kurzen, feinen, rachenwärts gerichteten, schärflichen Papillen, den *Papillae filiformes*, dicht bedeckt; am Zungengrund werden diese durch längere und weichere, weiter gestellte ersetzt (Fig. 127, g). Die Papillae fungiformes (Fig. 127, d) sind sehr klein und über den ganzen Zungenrücken zerstreut. Umwallte Wärzchen (Fig. 127, b) finden sich an jeder Seite zwei oder drei. Die blätterigen Wärzchen (Fig. 127, c) mit 5—7 Querfurchen sind nur klein und wenig deutlich. Die Seitenränder und die Bodenfläche der Zunge und die Arcus palatoglossi sind glatt und frei von den Papillae filiformes. An den Seitenrändern, zwischen Boden- und Rückenfläche, finden sich in Reihen Papillae fungiformes. Diese sind an der Zungenspitze sehr klein und undeutlich und werden nahe dem Zungengrunde grösser und häufiger.

Bei der Katze ist die Oberfläche der Zunge, mit Ausnahme der Randzone, mit hornigen Stacheln (Hornzähnen) besetzt, die besonders in der vorderen Hälfte stark entwickelt und rachenwärts gerichtet sind. Die Papillae foliatae sind ebenfalls vorhanden; eine Anzahl mehr oder weniger langer, fadenförmiger, nicht mit Hornscheiden versehener Papillen, welche sich in unmittelbarer Nähe derselben an den Seitenrändern der Zunge befinden, scheinen mit ihnen in physiologischer Beziehung zu stehen.

An der Bodenfläche der Zunge gegen die Spitze zu findet sich in der Medianlinie bei dem Hund und der Katze, unmittelbar von der Schleimhaut bedeckt, ein eigenthümliches Stützgebilde, welches unter dem Namen **Tollwurm**, *Lyssa* s. *Lytta* (Fig. 126, 2), bekannt ist. Dieses derbe Gebilde ist spindelförmig und wurmähnlich, bei grossen Hunden 4—5 cm, bei Katzen 2 cm lang, einige Millimeter dick und seitlich etwas zusammengedrückt; in seinem ventralen Theil ist es weisslich, dorsal zeigt es eine röthliche Muskelfarbe, sein orales Ende steht mit der Schleimhaut der Zungenspitze in fester Verbindung, sein aborales Ende läuft in einen von Bindegewebe umgebenen fadenförmigen Fettstrang aus. Der ganze übrige Theil ist von lockerem Bindegewebe umhüllt. Im Inneren besteht der Tollwurm aus Fettgewebe und Muskelfasern, welche in einer Art Balkengewebe, das von der fibrösen Hülle ausgeht, eingelagert sind. Ein Zungenrückenknorpel ist nicht vorhanden.

Die Muskulatur der Zunge bietet nicht viel Abweichendes, doch entspringt der M. stylo-glossus dorsal am grossen Aste des Zungenbeins und ist verhältnissmässig stark. Der M. mylo-glossus und transversus hyoideus fehlen.

Das **Gaumensegel** liegt mit seinem Endabschnitte an der oralen Fläche des Kehldeckels, erreicht aber dessen Basis, bezw. die Zungenwurzel mit dem Frenulum hyoepiglotticum nicht ganz. Die orale Fläche besitzt meist pigmentirte Stellen, die der Rachenhöhlenfläche fehlen. Zwischen den Zungen- und Schlundkopfpfeilern des Gaumensegels befindet sich in einer von zwei Schleimhautfalten begrenzten Tasche, Nische, Bucht, dem *Sinus tonsillaris,* eine länglich-bohnenförmige, bei der Katze rundliche, röthliche, $1^1/_2$—3 cm grosse Wulst, die *Tonsilla,* die an der lateralen Wand der Tasche sitzt, sodass dorsal von ihr eine schwache Fossa supratonsillaris bleibt. Die Arcus palato-pharyngei sind zweischenkelig. Der eine Schenkel zieht zur Wirbelwand des Schlundkopfes, während der andere zum Kehldeckel geht und mit dem der anderen Seite zusammenfliesst.

Die Anhangsdrüsen des Kopfdarms.

Wie S. 329 schon erwähnt wurde, betrachtet man als Anhangsdrüsen der Maulhöhle drei grosse Drüsen, die nicht direkt in der Mundhöhlenwand submukös, sondern an der Mundhöhlenwand oder entfernt von ihr ihre Lage haben. Es sind die Glandula parotis, submaxillaris und sublingualis. Von manchen Autoren werden auch die Glandulae molares, die wir S. 336 abgehandelt haben, hierher gezählt. Diese sämmtlichen Anhangsdrüsen liefern ein Sekret, welches als Speichel bezeichnet und in die Mundhöhle ergossen wird. Daher führen sie den Namen Speicheldrüsen.

Die **Ohrspeicheldrüse,** *Parotis,* liegt beim Menschen und den Hausthieren am Grunde des Ohres resp. vor demselben und in dem Raume halswärts vom Unterkieferaste und ragt mehr oder weniger weit in den Kehlgang hinein oder am Halse herab. Absolut und relativ bei weitem am grössten ist diese Drüse beim Pferde (Gewicht ca. 225 g); es folgt dann das Schwein, welches auch eine grosse Parotis besitzt, während die Parotis der Wiederkäuer und Fleischfresser verhältnissmässig klein ist; die Parotis des Menschen nimmt eine Mittelstellung ein, sie wiegt 20—30 g und ist eher gross als klein zu nennen. Der Ausführungsgang der Drüse, der **Ductus Stenonianus**, verläuft beim Menschen, bei Fleischfressern, Schaf und Ziege quer über die Wange (M. masseter) und Backe, während er beim Pferd, Rind und Schwein erst an der medialen Seite des Unterkiefers liegt und sich an dem Gefässausschnitt desselben auf die laterale Seite umschlägt und neben Arteria und Vena facialis dorsal zur Backe aufsteigt. Ueber seine Mündung s. S. 336.

Die **Unterkieferspeicheldrüse,** *Glandula submaxillaris,* liegt im Grossen und Ganzen zwischen dem Atlas und der Zunge und reicht verschieden weit in den Kehlgang hinein. Beim Rinde ist sie sehr gross, grösser als die Parotis und dreimal grösser als die entsprechende Drüse des Pferdes, sie reicht mit ihrem oralen knolligen Ende weit über dem Kehlgange vor; beim Pferde ist sie erheblich kleiner, ihre Grösse beträgt ca. $^1/_4$ der Parotis, beim Schweine und den Fleischfressern bildet sie ein

knolliges, rundliches Gebilde, welches bei der ersteren Thierart im Verhältniss zur Parotis klein, bei den Fleischfressern verhältnissmässig gross ist; recht klein erscheint sie bei der Ziege. Beim Menschen wiegt sie 10—15 g, ist also halb so gross wie die Parotis. Der Ausführungsgang, **Ductus Whartonianus**, mündet beim Menschen, Pferd und Rind an einem Vorsprunge, der *Caruncula sublingualis,* am Boden der Mundhöhle, bei den übrigen Thieren ohne Karunkel neben dem Zungenbändchen.

Die **Unterzungendrüse**, *Glandula sublingualis,* liegt im Boden der Mundhöhle, seitlich unter der Zunge und bildet durch Vorwölbung der Schleimhaut eine längliche Vorragung, die Sublingualiswulst. Die Drüse besteht, mit Ausnahme der des Pferdes, aus einer oralen und aboralen Abtheilung, die jedoch beim Menschen und Rind undeutlich und nur durch die Trennung der Ausführungsgänge geschieden sind. Sie besitzt nämlich zwei Arten von Ausführungsgängen, und zwar a) kleinere kurze Gänge, die am Sublingualiswulst in der Mundhöhle münden, die *Ductus Riviniani* (8—20 beim Menschen), und b) einen grösseren Gang, den *Ductus sublingualis* s. *Bartholinianus,* der aus dem Zusammenfluss kleinerer Gänge entsteht und mit dem Ductus Whartonianus oder neben ihm in die Mundhöhle mündet. Beim Schweine und den Fleischfressern kommt der Bartholin'sche Gang aus der aboralen und bei den Wiederkäuern aus der oralen Abtheilung hervor. Beim Pferde, dessen Drüse ungetheilt ist, fehlt der Ductus Bartholinianus. Die Unterzungendrüse des Rindes ist fast doppelt so gross wie die des Pferdes; die des Schafes, der Ziege und des Schweines ist klein, und die des Hundes 3—4 mal so gross als die von Schaf und Ziege; die des Menschen wiegt 5 g und ist 2—5 cm lang.

Bau und Funktionen. Die Parotis ist eine zusammengesetzte acinöse Eiweiss-, die Submaxillaris dagegen eine gemischte Drüse, die Acini und Tubuli, seröse und Schleimzellen enthält. Die Sublingualis ist eine zusammengesetzte tubulöse Drüse. Alle drei Speicheldrüsen liefern eine Flüssigkeit, welche Stärke löslich macht; das Sekret der Parotis ist schleimfrei, das der beiden anderen Drüsen schleimhaltig.

Gefässe und Nerven. Die Ohrspeicheldrüse erhält ihre Gefässe von der A. carotis communis und den Aa. maxillares, die Submaxillardrüse von der A. maxillaris externa, der A. carotis externa und der A. occipitalis, und die Sublingualdrüse von der A. maxillaris externa. Die Nerven der Parotis stammen vom N. sympathicus, N. trigeminus und facialis, die der Unterkieferdrüse vom N. sympathicus und der Chorda tympani, und die der Unterzungendrüse vom N. sympathicus und trigeminus.

A. Die Speicheldrüsen des Pferdes.

1. Die **Ohrspeicheldrüse**, *Parotis* s. *Glandula parotis* (Fig. 120, 1), die grösste der Speicheldrüsen, ist von länglich-viereckiger Gestalt und in der Mitte etwas eingezogen; sie liegt zwischen dem Halsrande des Unterkiefers und dem Flügel des Atlas (Fig. 120, 11); vom Grund des Ohres reicht sie bis in das Dreieck, welches durch das Zusammentreten der medialen und lateralen Kinnbackenvene (Fig. 120, 8 u. 9) gebildet wird. Die Drüse ist 20—26 cm lang, je nach den Stellen 5—10 cm breit, 1½—2½ cm dick und 200—225 g schwer. Die Dicke nimmt ohrwärts zu und ventralwärts ab. Man unterscheidet an ihr zwei Flächen, zwei Ränder und zwei Enden.

Die laterale Fläche wird vom Hals-Gesichtshautmuskel und vom M. detrahens auris bedeckt; sie ist von ziemlich ebener Beschaffenheit und wird in schräger Richtung von der medialen Kinnbackenvene (Fig. 120, 8) durchzogen, deren laterale Wand entweder ganz frei liegt oder mehr oder weniger vom Drüsenparenchym überbrückt wird. Scheinbar zerfällt hierdurch die Ohrspeicheldrüse in eine dorsale und in eine ventrale Abtheilung. In ihrer dorsalen Hälfte wird sie von der grossen Ohrvene, deren Wand ebenfalls häufig frei liegt, durchzogen. Die mediale Fläche passt sich den unter (medial von) ihr liegenden Organen an und ist daher uneben.

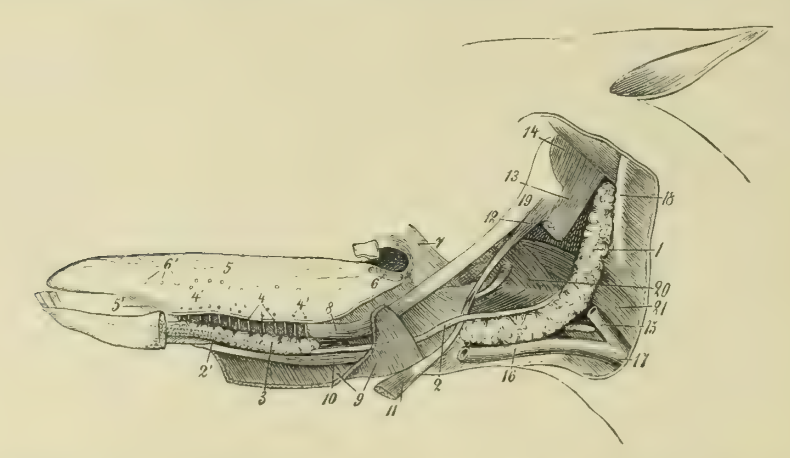
Sie bedeckt den Luftsack, den grossen Zungenbeinast, den Griffelzungenbeinmuskel, den Griffelkinnbackenmuskel und die mit demselben in Verbindung stehende dünne Aponeurose des M. sterno-cleido-mastoideus, welche diese Fläche von der Unterkieferdrüse trennt, ferner die Vena cerebralis inferior und die in der Ohrspeicheldrüsengegend liegenden grossen Arterien und Nerven. Der Kopf- (Kiefer-) Rand ist etwas ausgeschweift und reicht mit seiner dorsalen Hälfte auf das Kiefergelenk und über den Halsrand des Unterkiefers, woselbst er fest anliegt und meist auch noch einen kleinen Theil des M. masseter bedeckt. Der Atlas- (Hals-) Rand ist ebenfalls ausgeschweift; er wird nur durch lockeres Bindegewebe an den Flügel des Atlas und an die hier liegenden Muskeln befestigt. Das Ohrende umfasst den knorpeligen Gehörgang des Muschelgrundes lateral und zum Theil oral und aboral; es ist schmaler als das ventrale. Das ventrale Ende liegt an der Vena maxillaris lateralis (Fig. 120, 9) und geht in zwei spitz zulaufende Zipfel aus, von denen sich der Halszipfel in den Vereinigungswinkel der beiden Kinnbackenvenen einschiebt, während der Kopfzipfel zuweilen bis in den Kehlgang und an die mediale Fläche des Griffelkinnbackenmuskels reicht, aber oft nur dünn und kurz ist oder ganz fehlt.

Die Ohrspeicheldrüse ist von grau- oder gelb-röthlicher Farbe; ihre Lappung tritt sehr deutlich hervor. Die aus den einzelnen Drüsenlappen hervorgehenden kleinen Gänge setzen sich zu drei bis vier grösseren Stämmen zusammen, die sich in dem ventralen Drittel der Drüse, in der Nähe des Kopfrandes derselben, zu einem einzigen gemeinschaftlichen grossen Ausführungsgang, dem **Stenson'schen Speichelgang**, *Ductus parotideus (Stenonis)*, vereinigen. Dieser (Fig. 120, 2) verlässt die Drüse ca. 3 cm dorsal von der V. maxillar. lateral. und auf der Sehne des Brustkinnbackenmuskels, verläuft 2—3 cm oro-ventral und tritt dann unmittelbar ventral von dieser Sehne an die mediale Fläche des Griffelkinnbackenmuskels und des M. pterygoideus (bezw. des Unterkiefers), läuft ventral von der lateralen Kinnbackenvene (zuweilen auch etwas höher) oralwärts gegen den Gefässausschnitt des Unterkiefers, woselbst er sich, zusammen mit den Gesichtsgefässen, auf die laterale Fläche des Unterkiefers umschlägt und an das Gesicht tritt (2'). Er läuft anfänglich neben der Gesichtsarterie und Vene dicht am Gesichtsrand des äusseren Kaumuskels ca. 4 bis 6 cm weit dorsalwärts. Dann kreuzt er sich mit den ihn begleitenden Gefässen, die ihn an den Kreuzungsstellen bedecken, geht weiter naso-dorsal, durchbohrt, sich etwas erweiternd, den Backenzahnmuskel und die Schleimhaut in schräger Richtung und mündet, von einer Schleimhautwulst umgeben, in der Gegend des dritten maxillaren Backenzahns in der Maulhöhle. Die Lage des Ganges zu den Gefässen ist am Gesicht derart, dass am Gefässausschnitt von vorn nach hinten folgen: Arterie, Vene, Gang, dann 4—6 cm dorsal davon: Arterie, Gang, Vene, und etwas dorsal davon: Gang, Arterie, Vene. — Der Gang liegt am Gesicht ganz oberflächlich, unter dem Hautmuskel und der Haut.

2. Die **Unterkieferdrüse**, *Glandula submaxillaris* (Fig. 128, 1), ist viel weniger umfangreich als die Ohrspeicheldrüse; sie ist lang, schmal und erstreckt sich in einem leichten Bogen, dessen Konkavität oro-dorsal gerichtet ist, von der Flügelgrube des Atlas bis zur Vereinigungsstelle des kleinen Zungenbeinastes mit dem Körper des Zungenbeins. Die Länge der Drüse beträgt 20—23 cm, ihre Breite gegen 2—$3^1/_2$ cm, ihre Dicke $^3/_4$—1 cm und ihr Gewicht 45—60 g. Es lassen sich an ihr zwei Flächen, zwei Ränder und zwei Enden unterscheiden.

Die laterale Fläche wird in ihrem dorsalen Theil von der Ohrspeicheldrüse bedeckt; in ihrem ventralen (oralen) stösst sie an den Griffelkinnbackenmuskel, den M. digastricus und pterygoideus; die mediale Fläche bedeckt dorsal die Kopfbeuger, den Luftsack, die Theilungsstelle der Carotis und die in der Nähe dieses Gefässes liegenden Nerven (N. vagus, sympathicus, laryngeus superior et inferior etc.), ventral liegt sie am Luftröhrenkopf. Der ausgeschweifte und etwas zugeschärfte Kopfrand stösst dorsal an den Luftsack; der Halsrand ist gewölbt und dicker als der Kopfrand; in seinem oralen Theil liegt er neben der lateralen Kinnbackenvene (Fig. 128, 16) und berührt etwa in seiner Mitte die Schilddrüse. Das Atlasende ist durch lockeres Bindegewebe in der Flügelgrube des Atlas (Fig. 128, 18) befestigt. Das Kopfende liegt zur Seite der Zungenwurzel am Zungenbeinkörper.

Der Ausführungsgang der Unterkieferdrüse, **Wharton'scher Gang**, *Ductus submaxillaris (Whartoni)* (Fig. 128, 2 u. 2'), fängt schon in der Nähe des Atlasendes der Drüse an und wird, indem er am Kopfrande derselben hinläuft und die aus den Drüsenläppchen kommenden Gänge aufnimmt, allmählich stärker (2—3 mm



Figur 128. Kopf des Pferdes von links gesehen; der linke Unterkiefer ist entfernt. 1 Unterkieferdrüse. 2 Wharton'scher Gang, bei 2' ist er von der Unterzungendrüse bedeckt. 3 Unterzungendrüse. 4 Rivinische Gänge, 4' Oeffnungen der Gänge. 5 Zunge. 6 Papilla foliata. 6' Papillae fungiformes. 7 Arcus palato-glossus. 8 M. stylo-glossus (abgeschnitten). 9 M. mylo-hyoideus (theilweise entfernt). 10 M. genio-hyoideus. 11 M. digastricus. 12 M. stylo-hyoideus. 13 Griffelkinnbackenmuskel (abgeschnitten). 14 Griffelzungenbeinmuskel. 15 Mediale, 16 laterale Kinnbackenvene. 17 Drosselvene. 18 Atlas. 19 Grosser Zungenbeinast. 20 Schlundkopf. 21 Schlund.

Durchmesser), überschreitet unter normalen Verhältnissen jedoch selten die Dicke einer Rabenfeder. Am Kopfende der Drüse tritt er über die Sehne des zweibäuchigen Muskels (Fig. 128, 11) und mit dem N. hypoglossus und der V. lingualis zwischen den M. hyo-glossus und den M. mylo-hyoideus (Fig. 128, 9) und wird von letzterem bis zur Unterzungendrüse hin (5—7 cm weit) von aussen bedeckt. Von da ab liegt er an der medialen Fläche der Unterzungendrüse (Fig. 128, 2'); an dem oralen Ende derselben tritt er seitlich vom Zungenbändchen (Fig. 126, 1') auf den Unterkiefer, woselbst er unmittelbar unter der Mundschleimhaut liegt; er endet in der Hakenzahngegend an der länglichen, platten Hungerwarze, *Caruncula sublingualis s. salivalis* (s. S. 337), und mündet in der Nähe des freien abgerundeten Randes derselben.

Die **Unterzungendrüse**, *Glandula sublingualis* (Fig. 128, 3), liegt zur Seite des mittleren Theiles der Zunge am Boden der Maulhöhle und reicht von der Gegend

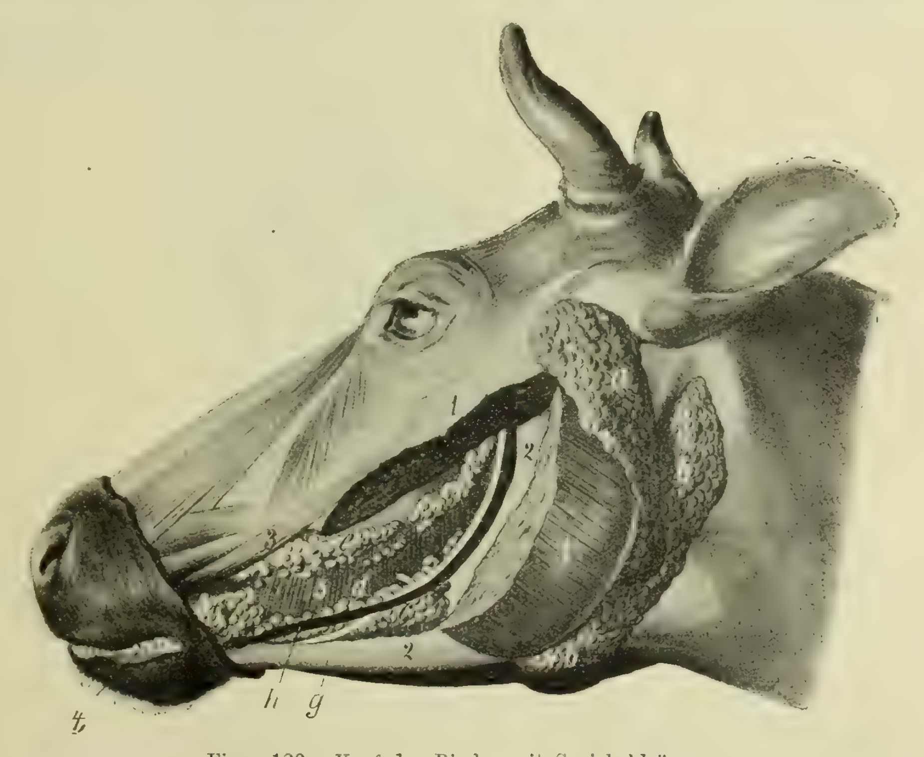
des dritten mandibulären Backenzahns bis zum gemeinschaftlichen Theil des Unterkieferkörpers (Kinnwinkel). Sie hat eine Länge von 12—15 cm, eine Breite von $1^1/_2$—3 cm, eine Dicke von 4—6 mm und ein Gewicht von 15—16 (7—9) g.

Die laterale Fläche dieser seitlich zusammengedrückten, grauröthlichen und in ihrem Gewebe ziemlich kompakten Drüse ist von der Maulschleimhaut, dem M. mylo-hyoideus und mylo-glossus bedeckt; mit ihrer medialen Fläche bedeckt sie den M. stylo-glossus, genioglossus und den Wharton'schen Gang; ihr ventraler Rand reicht bis zum M. genio-hyoideus und bleibt $2^1/_2$—$3^1/_2$ cm vom ventralen Kieferrande entfernt; der dorsale Rand ist von der Maulschleimhaut bedeckt und markirt sich in der Maulhöhle als ein langgezogener Wulst mit unregelmässiger, höckeriger Oberfläche (Sublingualiswulst). In diesem Wulst münden die Ausführungsgänge der Unterzungendrüse aus und bilden an ihren Mündungsstellen kleine Wärzchen (Fig. 128, 4′).

Die Zahl der Ausführungsgänge der Unterzungendrüse, **Rivini'sche Gänge,** *Ductus sublinguales minores* s. *Riviniani* (Fig. 128, 4), welche kurze geschlängelte Röhrchen darstellen, beläuft sich auf dreissig und noch mehr. Nicht selten findet man einzelne derselben stark erweitert und ziemlich oft auch mit kleinen weisslichen Konkrementen — Speichelsteinchen — angefüllt.

B. Die Speicheldrüsen der Wiederkäuer.

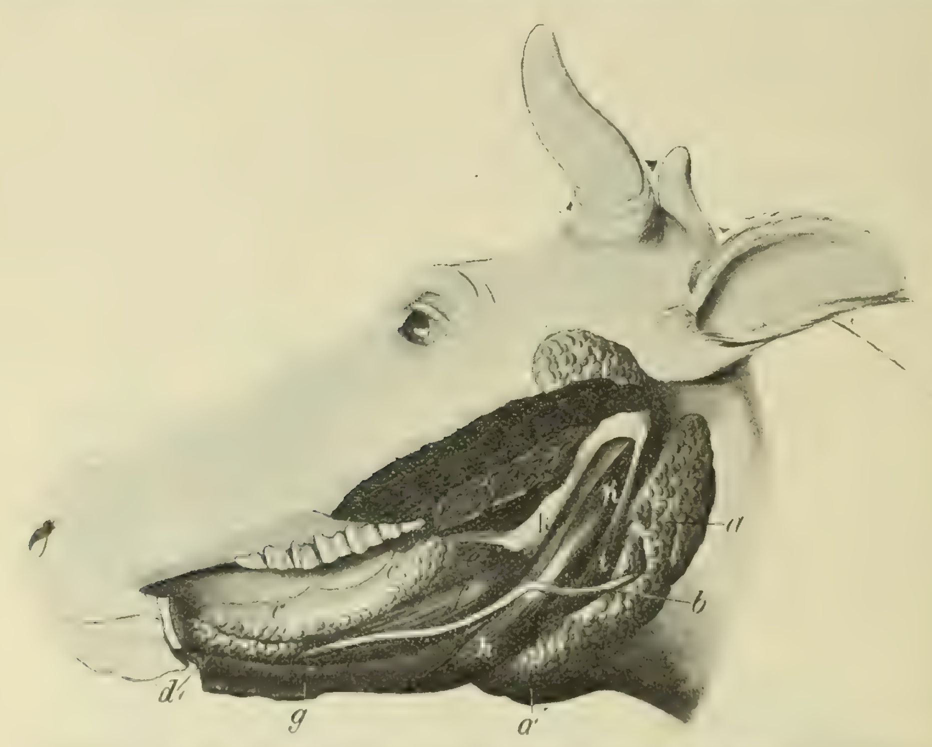
1. Die **Parotis** (Fig. 80, n, Fig. 129, a) ist verhältnissmässig kleiner als beim Pferde. Sie liegt wesentlich halswärts vom Unterkiefer; ihr Kopfrand und der anschliessende



Figur 129. Kopf des Rindes mit Speicheldrüsen.
a Glandula parotis. b Glandula submaxillaris, b′ deren Kehlgangsende. c Ventrale, d mittlere, e dorsale Glandula molaris. f Lippendrüsen. g N. buccinatorius. h V. buccinatoria. 1 M. masseter (zum Theil herausgeschnitten). 2 Unterkiefer. 3 M. zygomaticus major. 4 Grosse Papillen der Lippenschleimhaut. 5 M. molaris.

Theil befindet sich aber auf dem Unterkiefer, bezw. an der lateralen Fläche des M. masseter. Ohrwärts ist sie stark und dick; ventralwärts zieht sie sich in einen schmäleren Theil aus, der nicht die zwei Zipfel erkennen lässt wie beim Pferde. Mit ihrem stärkeren dorsalen Theile und dem Kopfrande bedeckt sie eine bei allen Wiederkäuern stets vorhandene grosse kugelige Lymphdrüse, die *Glandula lymphatica subparotidea*, und mit ihrem ventralen Theile einen Theil der Submaxillardrüse. Eine Theilung der Parotis in einzelne Abschnitte durch Gefässe ist nicht zu beobachten. Sie ist derber und fester als die Parotis des Pferdes, weil ihre Läppchen fester gefügt sind, und hat eine braunrothe Farbe. Ihr Gewicht verhält sich zu dem des Körpers wie 1 : 3500—4000.

Der **Stenson'sche Gang** tritt beim Rinde ebenso wie beim Pferde in den Kehlgang und verläuft dort, medial von der Mandibula bis zum Gefässausschnitt des Knochens, um dann an die Gesichtsfläche zu treten und am 5. maxillaren Backenzahn, die Backe durchbohrend, in die Maulhöhle zu münden. Bei Schaf und Ziege



Figur 130. Kopf des Rindes mit den tiefer gelegenen Drüsen und Muskeln (Unterkiefer der linken Seite ist entfernt).
a Unterkieferdrüse. a' deren knollig verdicktes Kehlgangsende. b Ductus Whartonianus. c c Oberflächliche und aborale Portion, und d tiefe und orale Portion der Unterzungendrüse. e M. hyo-glossus. f M. stylo-glossus. g M. mylo-hyoideus (zurückgeschlagen). h M. digastricus. i M. stylo-hyoideus. k Grosser Zungenbeinast.

tritt er nicht in den Kehlgang, sondern geht quer über die äussere Fläche der Wange (M. masseter) und zwar entweder in gerader Richtung oder in einem abwärts konvexen Bogen, der zuweilen bis nahe an den ventralen Kieferrand herunterreicht. Er durchbohrt die Backe in der Höhe des 3. oder 4. maxillaren Backenzahns.

2. Die **Submaxillardrüse** (Fig. 129, b, Fig. 130, a). Sie ist verhältnissmässig grösser als beim Pferde und von gelblicher Farbe. Sie reicht vom Atlas bis tief in den Kehlgang hinein und ragt mundwärts weiter vor als die entsprechende Drüse

des Pferdes. Ihr Kehlgangsende ist knollig aufgetrieben (Fig. 130, a') und stösst mit dem der anderen Seite fast zusammen. Dieses knollige Ende ist durch die Haut leicht durchzufühlen und kann Anlass zu Verwechselungen mit angeschwollenen Kehlgangslymphdrüsen geben. Der **Ductus Whartonianus** (Fig. 130, b) setzt sich etwa in der Mitte des dorsalen Randes der Drüse aus den kleinen und schliesslich aus 2—3 grösseren Gängen zusammen, die aus allen Theilen der Drüse kommen. Er geht dann, zunächst den M. digastricus medialwärts überschreitend, mundwärts wie beim Pferde und mündet an der sublingual gelegenen **Hungerwarze**, die beim Rinde breit, knorpelhart und gezahnt ist.

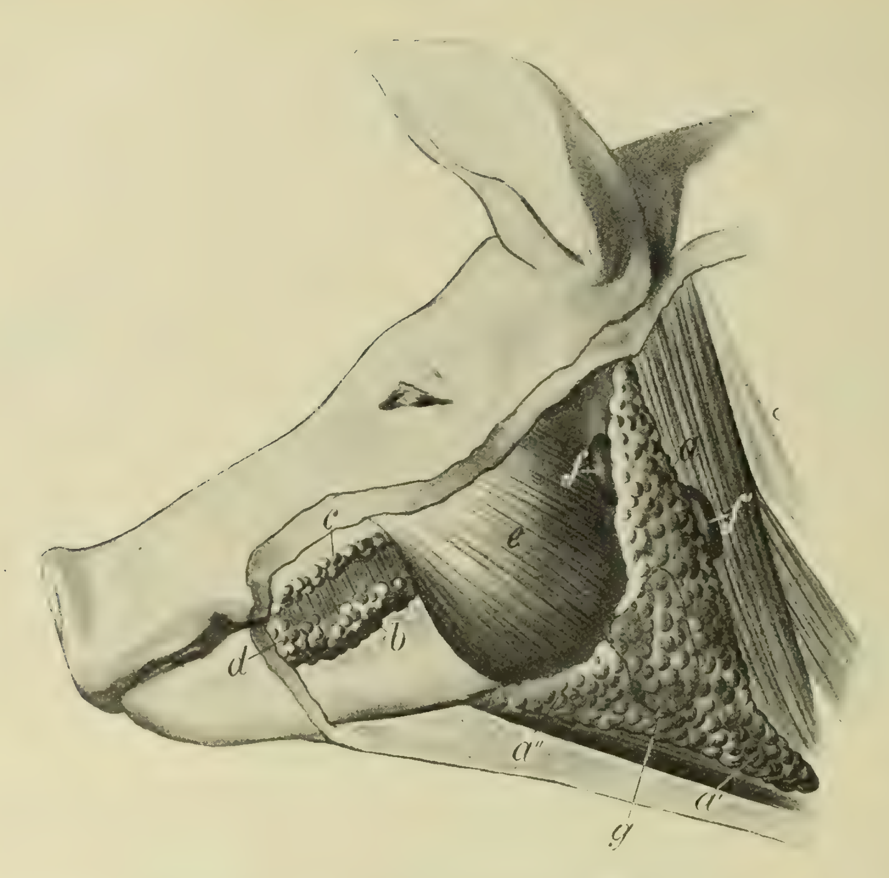
3. Die **Sublingualdrüse** (Fig. 130, c, d) ist beim erwachsenen Rinde 22—28 cm lang und besteht aus einer kaudo-lateralen dünneren längeren und einer oromedialen kürzeren dickeren Abtheilung. a) Die hintere, **aborale Abtheilung** (Fig. 130, c) ist röthlich von Farbe und besteht aus locker zusammenhängenden Drüsenläppchen; aus derselben gehen zahlreiche lange und geschlängelte **Rivinische Gänge** hervor, welche in zwei, durch eine Reihe langer, verhornter Papillen getrennten Reihen seitlich und ventral von der Zunge münden. Sie beginnt ungefähr in der Höhe des Zungenpfeilers des Gaumensegels und reicht weit in den Kehlgang hinein, sodass ihr oraler Theil den dorsalen Rand der oralen Abtheilung der Unterzungendrüse bedeckt. b) Die vordere, **orale Abtheilung** (Fig. 130, d) entspricht ihrer Lage und Grösse nach der Sublingualdrüse des Pferdes, liegt ventral von dem oralen Ende der anderen Abtheilung, sie ist gelblich von Farbe und nur halb so lang wie die aborale Abtheilung. Sie erscheint kompakter, derber und fester als diese, weil sie aus dicht aneinander liegenden Drüsenläppchen besteht. Aus dieser Abtheilung entspringt an der medialen Fläche ein besonderer Gang, der **Ductus sublingualis major** *(Bartholini)*, **Bartholin'sche Gang**, welcher den Wharton'schen Gang begleitet und neben ihm mündet oder sich vor der Mündung mit ihm vereinigt.

C. Die Speicheldrüsen des Schweines.

1. Die **Parotis** (Fig. 131, a) des Schweines ist gross, dreispitzig und postmandibular gelagert. Sie hat eine weisslich-graue Farbe und liegt bei gutgenährten Thieren derart in Fettgewebe, dass sie nur schwer herauspräparirt werden kann. Die dorsale oder Ohrspitze liegt nahe dem Grunde des Ohres resp. dem knorpeligen Gehörgange, erreicht aber den Muschelgrund nicht. Ventral unterscheidet man eine Kehlgangs- und eine Halsspitze. Die Kehlgangsspitze (Fig. 131, a'') zieht sich im Kehlgange soweit mundwärts, dass sie den Gesichtsrand des M. masseter mundwärts überragt. Die Halsspitze (Fig. 131, a') erstreckt sich weit am Halse hinab. An der Oberfläche der Drüse liegt nur der M. detrahens auris (s. S. 354); an ihrer Unterfläche finden sich grössere Lymphknoten, die subparotidealen Lymphdrüsen (Fig. 131, f). Der **Ductus Stenonianus** setzt sich ungefähr in der Mitte der Drüse aus den einzelnen Gängen zusammen und geht an der medialen Drüsenfläche bis zum Halsrande des M. masseter, dann tritt er in den Kehlgang und verläuft dort medial von der Mandibula bis zum Gefässausschnitte des Unterkiefers, tritt dann an die Gesichtsfläche, verläuft dorsal und mündet in der Gegend des 4. oder 5. maxillaren Backenzahns mit einem Wärzchen. Am Stenson'schen Gange kommen zuweilen Glandulae parotideae accessoriae vor.

2. Die **Submaxillardrüse** (Fig. 131, g) ist von röthlicher Farbe und bedeutend kleiner als die Parotis; sie ist rundlich-knollig, hat einen mundwärts gerichteten Zapfenfortsatz und wird von der Parotis bedeckt. Der **Wharton'sche Gang** mündet am Grunde des Zungenbändchens. Die Hungerzitze fehlt.

3. Die röthliche **Sublingualdrüse** besteht aus einer aboralen schmalen und einer oralen breiten Abtheilung. Die aborale Abtheilung stellt eine zusammenhängende, bandförmige Drüse dar, an die sich noch vereinzelte Drüsenlappen anlegen; die orale Abtheilung ist breiter und dunkler gefärbt. Aus der aboralen Abtheilung kommen einzelne (bis 10), aus der oralen zahlreiche **Rivini'sche Gänge** heraus, die einzeln in die Mundhöhle münden. Aus dem grössten Theile der Gänge des aboralen



Figur 131. Kopf des Schweines mit den oberflächlichen Drüsen.
a Glandula parotis mit a' dem Hals- und a" dem Kehlgangszipfel. b Ventrale, c dorsale Backendrüse. d Lippendrüsen. e M. masseter. f f' Lymphdrüsen. g Die punktirte Linie giebt die Grenze der unter der Parotis und zum Theil unter dem Unterkiefer gelegenen Glandula submaxillaris an.

Theiles setzt sich der **Bartholini'sche Gang** zusammen, der mit dem Wharton'schen Gange verläuft und in dessen Nähe in die Mundhöhle mündet oder sich vorher mit diesem verbindet, sodass beide einen kurzen gemeinschaftlichen Stamm bilden, der am Grunde des Zungenbändchens mündet. Die Hungerwarze fehlt.

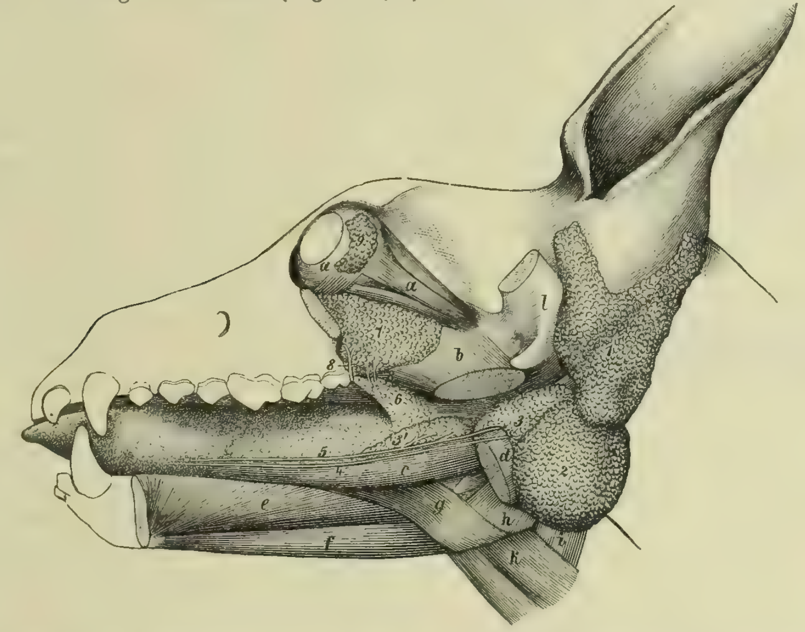
D. Die Speicheldrüsen der Fleischfresser.

Die **Parotis** (Fig. 82, 2, Fig. 126, 3, Fig. 132, 1) ist klein, dreieckig oder unregelmässig viereckig und dorsal breiter als ventral. Dorsal besitzt sie einen tiefen Ausschnitt für den Grund des Ohres und bildet einen post- und einen präaurikularen Lappen. Das schmale, ventrale Ende liegt auf der Submaxillardrüse (Fig. 132, 2) und bedeckt deren dorsalen Rand. An ihrer Unterfläche befinden sich Lymphdrüsen, *Ganglia subparotidea*. Der **Stenson'sche Gang** (Fig. 82, 2') geht aus dem Kieferrande der Drüse hervor, überquert den M. masseter und durchbohrt die Backen beim Hunde über dem dritten, bei der Katze über dem zweiten maxillaren Backenzahn.

Bisweilen sondern sich von der Hauptdrüse einzelne Drüsenläppchen als Glandulae parotideae accessoriae ab, die den Ductus Stenonianus begleiten und mit ihren kleinen

Ausführungsgängen in diesen münden. Ausserdem münden in letzteren nahe seinem Ende in der Regel einige kleine Schleimdrüschen.

2. Die **Unterkieferdrüse** (Fig. 82, 3, Fig. 126, 4, Fig. 132, 2) ist rundlich-knollig, meist grösser als die Parotis, bei grossen Hunden $1^1/_2''$ lang, $1^1/_4''$ breit und 5'' dick. Sie ist von hellgelbem, wachsartigem Aussehen und wird von einer derben Bindegewebskapsel locker umhüllt. Sie wird nur theilweise (dorsal) von der Parotis bedeckt; seitlich und ventral ist sie frei. Oral und ventral stossen Lymphdrüsen an sie an (Fig. 82, 4), auch liegen solche an ihrer Unterfläche. Halswärts schiebt sie sich in das durch den Zusammenfluss der Vv. maxillares zur V. jugularis gebildete Venendreieck ein. Der **Wharton'sche Gang** (Fig. 132, 4) ist sehr stark und geht aus der medialen Fläche der Drüse hervor, tritt über die laterale Fläche und den dorso-oralen Rand des M. digastricus zwischen M. mylo-hyoideus und die Zungenmuskeln und endet mit einer kaum merklichen Wulst *(Caruncula sublingualis)* am Grunde des Zungenbändchens (Fig. 126, 8).



Figur 132. Speicheldrüsen des Hundes. (Der Arcus zygomaticus ist abgesägt.)
1 Gland. parotis. 2 Gland. submaxillaris. 3 Aborale Portion, 3' orale Portion der Gland. sublingualis. 4 Ductus Whartonianus. 5 Ductus Bartholinianus. 6 Gland. palatinae. 7 Gland. orbitalis. 8 Ductus Nuckiani. 9 Gland. lacrymalis. a Augapfel mit Muskeln. b M. pterygoideus int. c M. stylo-glossus. d M. digastricus. e M. genio-glossus. f M. genio-hyoideus. g M. hyo-glossus. h M. hyo-pharyngeus. i M. laryngo-pharyngeus. k M. thyreo-hyoideus. l Proc. zygomaticus.

3. Die langgestreckte **Sublingualdrüse** (Fig. 126, 6, Fig. 132, 3, 3') zerfällt in zwei Abtheilungen, eine orale und eine aborale. Die aborale stärkere, unregelmässig viereckige Abtheilung (Fig. 132, 3) verbindet sich so unmittelbar mit der Submaxillardrüse, dass sie als ein Fortsatz derselben erscheint. Dies ist um so mehr der Fall, als sie mit dieser Drüse in eine gemeinschaftliche Bindegewebskapsel eingeschlossen ist. Thatsächlich sind die Drüsen parenchymatös vollständig getrennt und nur durch lockeres Bindegewebe verbunden. Ausnahmsweise mündet ein Gang der Sublingualis in den Wharton'schen Gang ein. Beide Drüsen sind auch durch Farbe und Konsistenz von einander zu unterscheiden. Aus dieser aboralen, mundwärts schmäler und dünner werdenden Abtheilung entwickelt sich der **Bartholin'sche Gang** (Fig. 126, 7, Fig. 132, 5), welcher den Wharton'schen Gang begleitet und mit ihm am Zungenbändchen mündet.

Die aborale Abtheilung liegt auf dem M. digastricus und unter dem über den Halsrand des Unterkiefers vorstehenden Theile des M. masseter, während die orale Abtheilung seitlich vom Zungengrunde auf dem M. stylo-glossus, bedeckt von dem M. mylo-hyoideus liegt und vom M. biventer bis zum letzten Backenzahn reicht.

Die langgestreckte schmale orale Abtheilung (Fig. 132, 3'), welche sich an die aborale Abtheilung direkt anschliesst, besteht aus einzelnen Drüsenläppchen und entspricht der Unterzungendrüse des Pferdes. Einzelne Läppchen führen mittelst feiner, die Mundschleimhaut durchbohrender (8—10) **Rivini'scher Gänge** direkt in die Mundhöhle, während andere in den Bartholin'schen Gang einmünden.

Die Rachenhöhle und der Schlundkopf (Pharynx).[1]

Rückwärts (aboral) vom Gaumensegel, zwischen der Nasen- und Mundhöhle einer- und dem Anfange der Speise- und Luftröhre andererseits liegt ein von einer Schleimhaut und zum Theil von Muskeln umgebener Hohlraum, in welchem sich der Luft- und Speiseweg kreuzen, indem der Anfangs dorsal vom Nahrungskanal gelegene Athmungskanal jetzt ventral unter diesen tritt. Dieser lufthaltende Hohlraum heisst die Rachenhöhle. **Cavum pharyngis**, *Fauces*, während der Anfangstheil der Luftröhre **Kehlkopf**, und der stark muskulöse Anfang der Speiseröhre **Schlundkopf** genannt werden. Schlundkopf und Rachenhöhle sind aber bei den Säugethieren nur bei der Nahrungsaufnahme getrennt, während sie im Uebrigen mehr oder weniger zusammenfliessen, sodass man gewöhnlich unter Rachenhöhle die eigentliche Rachenhöhle und den Schlundkopf zusammengenommen versteht[2]). Diese Höhle hat nahezu die Gestalt eines Trichters, dessen Grundfläche schädel- und dessen Spitze schlundwärts gerichtet ist. Sie reicht von den Choanen resp. der Schädelbasis bis zum Eingange in den Schlund und den Kehlkopf und steht mit der Mund- und Nasenhöhle, dem Kehlkopf, dem Schlund, der Paukenhöhle und bei den Pferden mit den Luftsäcken in Kommunikation. Demgemäss findet man 7 Oeffnungen in der Rachenwand, nämlich 4 am Rachengewölbe bezw. dem Rachendach und 3 am Rachenboden.



Figur 133. Rachenhöhle des Hundes, halbschematisch.
a Rachenhöhle. b Schädelwand. c Wirbelwand. d Kehlkopfswand. e Gaumensegelwand. f Eingang in den Schlund. g Eingang in Kehlkopf. h Eingang in das Cavum oris. i Eingang in die Tuba Eustachii. k Eingang in die Nasenhöhle (Choanen).
1 Schlund. 2 Kehlkopf. 3 Mundhöhle. 4 Kehldeckel. 5 Aryknorpel. 6 Gaumensegel. 7 Pflugscharbein. 8 Schädelbasis.

Am Rachendach und Rachengewölbe finden sich vorn die beiden grossen, in die Nasenhöhlen führenden **Choanen** (Fig. 133, k) und ihnen gegenüber, bezw. halswärts von ihnen, die Oeffnungen der **Eustachi'schen Tuben** (Fig. 123, 12, Fig. 133, i). Am Boden der Rachenhöhle findet sich vorn der in die Mundhöhle führende, aboral vom Kehldeckel (Fig. 133, 4, verdeckte Querspalt, **Isthmus faucium**[3]) (Fig. 133, h), der bei den meisten Thier-

1) Es soll nicht unerwähnt bleiben, dass man die Rachenhöhle vielfach als Schlund bezeichnet und dann für die Speiseröhre den Ausdruck Schlund vermeidet.

2) Dass Schlundkopf und Rachenhöhle an und für sich nicht identisch sind, beweisen die nicht kauenden Wirbelthiere, z. B. die Vögel. Diese besitzen einen Schlundkopf aber keine Rachenhöhle.

3) Die Eintheilung des Isthmus faucium in einen I. f. anterior (pharyngo-oralis) und

arten (ausgenommen das Schwein) erst sichtbar wird, wenn man den Kehldeckel (Fig. 133, 4) nach dem Kehldeckeleingang zurücklegt. Wirbelwärts vom Kehldeckel, zwischen ihm und den Aryknorpeln (Fig. 133, 5) befindet sich der deutlich offene **Eingang in den Kehlkopf** (Fig. 133, g) und wirbelwärts von diesem der gewöhnlich geschlossene und erst durch Einführen des Fingers zu öffnende **Eingang in die Speiseröhre** (Fig. 133, f). Seitlich vom Kehlkopfe befindet sich eine Vertiefung, der *Sinus piriformis.*

Man unterscheidet an der Rachenhöhle eine Schädel-, Wirbel-, Kehlkopfs- und Gaumensegelwand und die beiden Seitenwände. Die rein häutige, nicht muskulöse Schädelwand, Rachendach, Rachengewölbe, *Fornix pharyngis* (Fig. 133, b) erhält ihre knöcherne Grundlage von dem Keilbeine, einem Theile des Pflugscharbeins und der Gaumen- und Flügelbeine. An ihrem oralen Ende befinden sich ventral von der knöchernen Grundlage die Choanen (Fig. 133, k), während aboral die häutige Rachenhöhlenwand einen dreieckigen Blindsack, den *Recessus pharyngeus,* bildet. Die stark muskulöse Wirbelwand (Fig. 133, c) stösst an die ventral an dem Anfange der Halswirbelsäule liegenden Muskeln (M. longus colli et capitis) bezw. die Fascia praevertebralis und das retropharyngeale Bindegewebe, und beim Pferde an den Luftsack (Fig. 123, 13), während die ebenfalls muskulösen Seitenwände an den grossen Zungenbeinästen (Fig. 135, e) und dem M. pterygoideus liegen und beim Pferde auch an den Luftsack stossen. Die orale Wand wird vom Gaumensegel (Fig. 133, 6) gebildet. Die Kehlkopfswand, der Boden der Rachenhöhle (Fig. 133, d), befestigt sich an die Gabeläste des Zungenbeins und den Kehlkopf. Sie wird wesentlich durch den Kehldeckel (Fig. 133, 4), die Aryknorpel (Fig. 133, 5) und die Plicae ary-epiglotticae gebildet und enthält die drei oben zuletzt genannten Oeffnungen.

Beim Menschen und vielen Thieren, namentlich auch beim Schweine, spricht man von einem zwischen der Zunge und dem Gaumensegelende, bezw. zwischen letzterem und der Epiglottis liegenden Mund-, einem zwischen Gaumensegel, Schädelbasis und dem Anfange der Wirbelwand befindlichen Nasen-, und einem ventral von letzterem liegenden, in den Kehlkopf und Schlund führenden Kehlkopfrachen. Der Nasenrachen steht mit dem Kehlkopfrachen durch eine Oeffnung, die zwischen dem freien Rande des Gaumensegels und der Wirbelwand der Rachenhöhle liegt, die **Nasenrachenöffnung**, in Verbindung. Der Mundrachen fliesst mit der aus dem Munde in den Kehlkopfrachen führenden Mundrachenöffnung zusammen. Bei den Einhufern, Wiederkäuern und Fleischfressern liegt das Gaumensegel am Zungengrunde und reicht zwischen diesem und dem Kehldeckel und zwar beim Pferde bis zum Frenulum epiglottidis herab. Demnach kann bei diesen Thierarten von einem Mundrachen nicht gesprochen werden. Auch besteht bei ihnen die Scheidung in Nasen- und Kehlkopfrachen gewöhnlich nicht, beide gehen vielmehr ohne Grenze ineinander über. Die Scheidung in diese Abtheilungen tritt aber beim Schlingen und bei den Wiederkäuern und Fleischfressern auch beim Athmen durch den Mund ein. Bei beiden Akten wird das Gaumensegel derart gehoben, dass sein freier Rand, der Arcus palatinus, mehr oder weniger wirbelwärts gerichtet und damit der Zugang von der Mundhöhle in die Speiseröhre, bezw. beim Athmen in den Kehlkopf geöffnet ist. Beim Schlingen wird das Gaumensegel so bedeutend gehoben, dass es je nach der Thierart mehr oder weniger parallel mit der Schädelwand liegt. Da ihm bei diesem Akte gleichzeitig die Wirbelwand der Rachenhöhle entgegengeführt wird, so wird dabei die Rachenhöhle in zwei Etagen abgetheilt, die

---

posterior (pharyngo-nasalis), von denen der erstere vom Zungen- und der letztere vom Schlundkopfpfeiler des Gaumensegels seitlich begrenzt wird, erscheint für die Hausthiere nicht passend.

durch das Gaumensegel ganz oder theilweise von einander getrennt sind, sodass dieses den Boden der oberen (naso-dorsalen) und die Decke der unteren (kaudo-ventralen) Etage bildet. Die obere (naso-dorsale) Etage stellt dann den **Nasenrachen**, die eigentliche Rachenhöhle, das *Cavum pharyngo-nasale,* und die untere (kaudo-ventrale) den **Kehlkopfrachen**, Schlingrachen, oder den eigentlichen Schlundkopf, das *Cavum pharyngo-laryngeum,* dar, letzteres umfasst den Mund- und Kehlkopfrachen. Der Nasenrachen steht mit der Nasenhöhle und den Ohrtrompeten (bezw. dem Mittelohre und den Luftsäcken), die eigentliche Schlundkopfhöhle, der Kehlkopfrachen, dagegen mit der Mundhöhle, dem Kehlkopfe und dem Schlunde in Kommunikation. Beim Schlingen wird jedoch der Zugang zum Kehlkopfe dadurch, dass sich der Zungengrund und der Kehldeckel auf denselben legt, abgeschlossen.

Beim Menschen und Schweine besteht, wie erwähnt, diese Scheidung in Kehlkopf- und Nasenrachen schon im Zustande der Ruhe, weil das Gaumensegel kürzer und mit dem freien Rande etwas wirbelwärts gerichtet ist. Die Nasenrachenöffnung ist im Zustande der Ruhe sehr gross. Bei den Fleischfressern und Wiederkäuern treten ähnliche Verhältnisse beim Athmen durch den Mund ein. Das Pferd vermag aber in der Regel nicht durch den Mund zu athmen; bei ihm entsteht also die genannte Scheidung nur beim Schlingen. Bei diesem Akte dürfte die Nasenrachenöffnung wohl bei allen Thieren und beim Menschen geschlossen werden und zwar dadurch, dass der freie Rand des Gaumensegels und die Wirbelwand der Rachenhöhle durch die sogen. Schliesser der Rachenhöhle aneinander gedrückt werden.

An der Innenwand der Rachenhöhle bezw. des Kehlkopfrachens bemerkt man jederseits eine seitlich vom freien Rande des Gaumensegels ausgehende Schleimhautfalte, den *Arcus palato-pharyngeus* (s. S. 347), der seitlich am Kehlkopfe vorbeizieht und dorsal (wirbelwärts) von den Aryknorpeln an der Wirbelwand des Schlundkopfs bogenförmig in den der anderen Seite übergeht und dadurch den dorsalen Rand des Einganges in den Schlund bildet; nahe seinem Anfangstheile, zwischen ihm und dem Zungenpfeiler, liegen in einer Grube, dem *Sinus interarcualis,* die Tonsillen (s. S. 347) und Balgdrüsen, die interarcualen Bälge.

Bau der Rachenhöhlenwand. Die Schädelwand besteht nur aus einer Schleimhaut, die direkt an das Periost der Knochen befestigt ist. Im Uebrigen kann man von innen nach aussen folgende Schichtung der Rachenwand feststellen: 1. die Schleimhaut mit submukösen Schleimdrüsen, 2. eine dünne Fascie, innere Rachenfascie, 3. rothe Muskulatur, 4. die äussere Rachenfascie und lockeres Bindegewebe. An der Gaumensegelwand kommen die Fascien in Wegfall (über dessen Schichtung s. S. 347).

a) Die **Schleimhaut** ist von blassrother Farbe, leicht gerunzelt und besitzt feine Oeffnungen als Mündungen der submukös, zum Theil auch in der Muskulatur gelegenen Schleimdrüsen, *Glandulae pharyngeae,* und enthält Lymphfollikel, die mit blossem Auge zu sehen sind. Im Nasenrachen gleicht sie der mit Flimmerepithel bekleideten Nasen-, im Kehlkopfrachen der mit mehrschichtigem Plattenepithel bedeckten und mit Papillarkörper versehenen kutanen Mundschleimhaut. Die Lymphfollikel häufen sich an der Schädelbasis, zwischen den beiden Eingängen zu den Eustachi'schen Tuben zur Pharynxtonsille und nahe den Tubenmündungen als Tonsilla tubaria an. b) Die **innere Rachenfascie** ist sehr dünn und an die Schädelbasis befestigt; sie verbindet sich mit der medianen Schlundkopfsehne und ist besonders deutlich an der inneren Seite des M. palato-pharyngeus. c) Die **Muskulatur** besteht aus rothem, quergestreiftem Muskelgewebe und bildet gewissermassen eine Längs- und eine Querfaserschicht. Die Längsfaserschicht gehört zum Theil dem Gaumensegel und zum Theil den Seitenwänden an (M. palatinus und palato-pharyngeus). Die Quer-(Ring-)faserschicht findet sich besonders seitlich und wirbelwärts (M. pterygo-, chondro-, thyreo- und crico-pharyngeus); sie kommt aber auch im Randabschnitte des Gaumensegels vor (M. levator veli palatini). In die Ringfaserschicht ist in der Medianlinie der Wirbelwand ein schmaler sehniger Streif eingelagert, die Mediansehne des Schlundkopfs, **Raphe pharyngis**, an der sich die Ringmuskeln inseriren. Diese Sehne verbreitert sich schlundwärts und spaltet sich in der Höhe des Ringknorpels in zwei Seitenschenkel, die mit der Sehne des M. crico-pharyngeus zusammenfliessen und zum Muskelansatz, sowie zum Ansatze von Speiseröhrenmuskulatur dienen.

Beim Menschen unterscheidet man als eigentliche Schlundkopfmuskeln Schlundschnürer, *Mm. constrictores pharyngis,* und Schlundheber, *Mm. levatores pharyngis.* Es giebt drei Schnürer: 1. M. constrictor pharyngis inferior s. laryngo-pharyngeus, 2. M. constrictor pharyngis medius s. hyo-pharyngeus, 3. M. constrictor pharyngis superior s. cephalo-pharyngeus. Die Heber sind: 1. der M. stylo-pharyngeus, 2. der M. salpingo-pharyngeus. Zu diesen beiden Muskelgruppen gesellen sich dann noch die Gaumensegelmuskeln (M. tensor und levator veli palatini, M. palatinus und palato-pharyngeus, glosso- und palato-staphylinus).

Bei den Hausthieren sind im Wesentlichen dieselben Muskeln vorhanden wie beim Menschen, die einzelnen Abtheilungen der Muskeln jedoch weniger geschieden.

Der M. laryngo-pharyngeus entspringt am Schild- und Ringknorpel und stösst median an der Wirbelwand in der Mediansehne mit dem der anderen Seite zusammen. Er zerfällt nach seinem Ursprunge in den M. crico- und thyreo-pharyngeus. Bei den Hausthieren kommt dazu oft noch ein kleiner, schmaler M. arytaeno-pharyngeus, der vom kaudo-dorsalen Rande des Aryknorpels zur oro-ventralen Schlundkopfwand geht. Der M. hyo-pharyngeus zerfällt in den beim Menschen am kleinen Zungenbein-, bei den Thieren am Gabelast entspringenden M. chondro- und den am grossen Zungenbeinaste seinen Anfang nehmenden M. kerato-pharyngeus, und verläuft zur Mediansehne. Beim Pferde ist in der Regel nur ein Muskel, der M. chondro-pharyngeus, vorhanden, der am Gabelaste des Zungenbeins entspringt, während der am grossen Zungenbeinast entspringende M. kerato-pharyngeus meist fehlt oder rudimentär bleibt. Der M. cephalo-pharyngeus wird beim Menschen je nach seinem Ursprunge in den M. glosso-, mylo-, bucco- und pterygo-pharyngeus eingetheilt. Bei den Hausthieren ist nur der M. pterygo-pharyngeus deutlich nachzuweisen. Er entspringt am Flügelbein und endet an der Mediansehne. Der M. stylo-pharyngeus entspringt beim Menschen vom Proc. styliformis, bei den Hausthieren am grossen Zungenbeinaste und geht zur Wirbel- und Seitenwand der Rachenhöhle. Der M. tensor (spheno-staphylinus) und levator veli palatini (petro-staphylinus) entspringen beim Menschen am Os petrosum bezw. am Keilbein, bei den Hausthieren am Proc. styliformis des Paukentheiles und liegen Anfangs an der Tuba Eustachii, bezw. an der Schädelbasis; dann geht der erstere über den Hamulus des Flügelbeins zum Gaumensegel, während der letztere an der Seitenwand der Rachenhöhle zum Gaumensegel verläuft. Der M. palato-pharyngeus entspringt aus dem M. palatinus und seitlich am Gaumen- und Flügelbein und geht in sehr schräger Richtung gegen die Raphe pharyngis. Er steht mit dem M. palatinus, von dem er kaum zu trennen ist, im engsten Zusammenhange. Dieser entspringt mit einer breiten Sehnenplatte, der *Aponeurosis palatina,* am freien Rande des horizontalen Theiles des Gaumenbeins und verläuft gegen den freien Rand des Gaumensegels. Beim Menschen geht er in die Uvula und heisst M. levator uvulae s. palato-staphylinus s. azygos uvulae. Demgemäss bezeichnet man bei den Hausthieren den mittleren Theil des M. palatinus als M. azygos uvulae. Beim Menschen kommt auch noch ein M. palato-glossus (glosso-staphylinus) vor, der den Thieren fehlt. Ebenso fehlen ihnen der als Heber wirkende M. salpingo-pharyngeus, der M. amygdalo-glossus und stylo-tonsillaris.

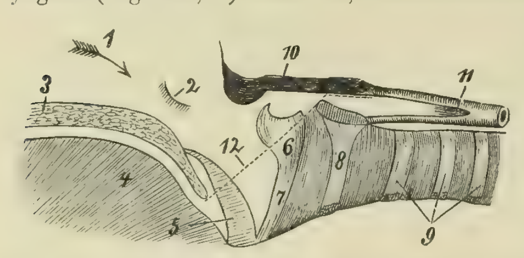
d) Die **äussere Rachenfascie,** *Fascia pharyngea,* nimmt am Oberkieferbein, halswärts vom letzten Backenzahn, am Gaumen- und besonders am Flügelbeine ihren Ursprung; sie sendet jederseits einen Ast in die Zungengaumenpfeiler und damit zur Zunge; die Hauptabtheilung geht zum dorsalen Rande des grossen Zungenbeinastes (Aufhängeband, Flügelband des Zungenbeins) und zum Theil bis zum Gabelaste. Diese Abtheilung verbindet Ober-, Unterkiefer- und Zungenbein mit einander und geht mundwärts in die Fascia bucco-pharyngea und halswärts in die Fascia colli profunda über. Eine andere Abtheilung der Rachenfascie ist das Ligam. pterygo-mandibulare; dieses entspringt am Häkchen des Flügelbeins, woselbst es die Sehne des M. tensor veli palat. in der Lage erhält und endet am dorsalen Rande des Unterkiefers, aboral vom letzten Backenzahn. Es liegt in der Plica maxillo-(pterygo-)mandibularis und gewährt dem M. molaris und depressor lab. inf. Ansatz. Im Uebrigen zieht sich die Schlundkopffascie als dünne Membran zwischen Längs- und Querfaserschicht des Schlundkopfs hin und befestigt sich am oralen Rande des Schildknorpels. Sie überzieht die Muskeln der Seiten- und Wirbelwand der Rachenhöhle, namentlich den M. palato- und den M. pterygo-pharyngeus, deren Fasern sich zum Theil an sie befestigen.

Gefässe und Nerven. Die Arterien stammen von der A. carotis communis und externa und der A. maxillaris externa, die Nerven vom N. glosso-pharyngeus und vagus. Die Lymphgefässe ziehen zu den retropharyngealen und trachealen Lymphdrüsen.

Funktionen. Die Rachenhöhle ist die communis aëris et nutrimenti via; sie dient zum Athmen und zum Schlingen der Nahrung; die sie durchstreichende Luft führt sie zum Kehlkopf und die Nahrung in die Speiseröhre.

A. Rachenhöhle des Pferdes.

Die Rachenhöhle des Pferdes zeichnet sich besonders durch die bedeutende Länge des Gaumensegels (Fig. 123, 10) aus, dessen freier Rand bis zum Frenulum epiglottidis reicht. Sie stellt einen verhältnissmässig grossen und langen, trichterförmigen Hohlraum dar (Fig. 123, 11), an welchem eine Scheidung in einen Nasen- und Kehlkopfsrachen zwar nicht deutlich ist, dessen Endabschnitt aber in Form eines kurzen, stark muskulösen, dickwandigen Schlauches auf den Aryknorpeln und dem Ringknorpel liegt und als Schlundkopf im engeren Sinne gedeutet werden kann. Die Figuren 135 und 136 geben an, wo die Grenze zwischen Nasen- und Kehlkopfrachen zu suchen ist. Sie liegt ungefähr am aboralen Rande des M. pterygo-pharyngeus (Fig. 135, 2) bezw. da, wo sich der M. stylo-pharyngeus (Fig. 136, 5) einpflanzt. Die Rachenhöhle des Pferdes grenzt wirbelwärts und seitlich an den, anderen Hausthieren und dem Menschen fehlenden Luftsack und kommunicirt mit der Höhle desselben. Die Oeffnungen in die Eustachi'schen Trompeten sind medial von breiten Knorpelplatten bedeckt und liegen ca. 1 cm von der Schädelbasis, ganz nahe den Choanen, in einer durch den lateralen Augenwinkel gezogenen Querebene. Sie stellen nasalwärts offene, schräg gestellte Spalten dar, von denen eine Falte, die *Plica salpingo-pharyngea*, in der Richtung nach dem Kehlkopf verläuft. Die Oeffnungen in die Nasenhöhlen bilden eigentlich nur ein grosses Loch, weil beide Nasenhöhlen unmittelbar vor der Rachenhöhle zusammenfliessen. Die Mundrachenöffnung liegt sehr versteckt an der Basis der oralen Fläche der Epiglottis und wird erst beim Zurückklappen dieses Knorpels sichtbar. Die Kehlkopf- und Schlundöffnung zeigen nichts Besonderes.



Figur 134. Halbschematische Darstellung der Rachenhöhle des Pferdes im Medianschnitt.
1 Eingang aus den Choanen in die Rachenhöhle. 2 Eingang in die Tuba Eustachii. 3 Gaumensegel. 4 Zungengrund. 5 Kehldeckel. 6 Aryknorpel. 7 Stimmband. 8 Ringknorpel. 9 Luftröhrenknorpel. 10 Schlundkopfwand. 11 Schlund. 12 Richtung des Arcus palato-pharyngeus.

Muskeln der Rachenhöhle (mit Einschluss des Gaumensegels).

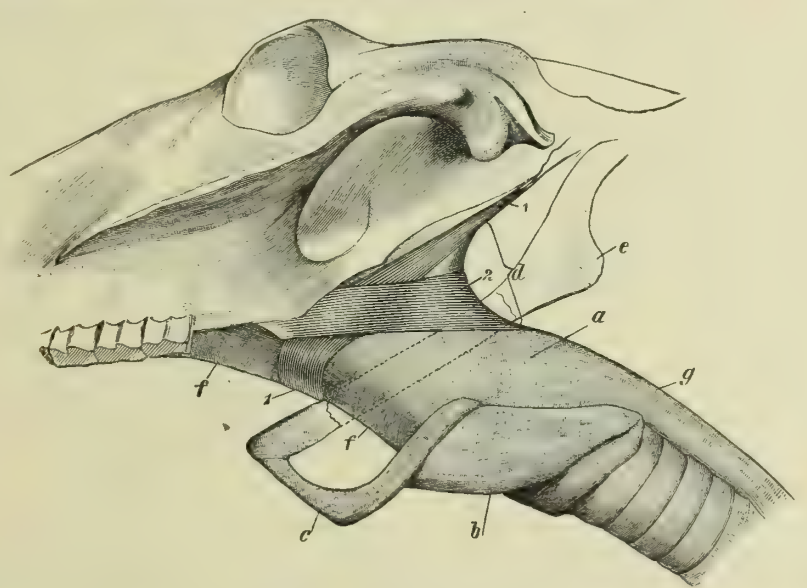
1. **M. palatinus** (unpaarig).	U. Choanen- und Seitenrand der Gaumenbeine. A. Endet am freien Rand des Gaumensegels.
2. **M. palato-pharyngeus.**	U. Gaumen- und Flügelbein. A. Oraler Rand des Schildknorpels des Kehlkopfes, Raphe pharyngis.
3. **Mm. constrictores pharyngis.**	U. a) M. pterygo-pharyngeus: Flügelbein. b) M. kerato-pharyngeus: Oraler Endtheil der medialen Fläche des grossen Zungenbeinastes — fehlt oft. c) M. chondro-pharyngeus: Gabelast des Zungenbeins. d) M. thyreo-pharyngeus: laterale Fläche des Schildknorpels. e) M. crico-pharyngeus: äussere Fläche des Ringknorpels. A. Sämmtliche Schnürer stossen in der medianen Schlundkopfsehne mit den gleichnamigen Muskeln der anderen Seite zusammen.
4. **M. tensor veli palat.**	U. Griffelfortsatz der Pauke. A. Endet in der breiten Ursprungssehne des Gaumensegelmuskels.
5. **M. levator veli palat.**	U. Griffelfortsatz der Pauke. A. Stösst in der Mittellinie des Gaumensegels mit dem gleichnamigen Muskel der anderen Seite zusammen.
6. **M. stylo-pharyngeus.**	U. Anfangstheil der medialen Fläche des grossen Zungenbeinastes. A. Endigt im Flügel- und Gaumenschlundkopfmuskel.

Von diesen Muskeln kann man zum Nasenrachen rechnen: M. tensor und levator veli palatini, M. palatinus, palato-, pterygo- und stylo-pharyngeus, während der M. chondro-,

thyreo- und crico-pharyngeus dem Kehlkopfrachen, dem eigentlichen Schlundkopf, angehören.

1. **M. palatinus,** Gaumensegelmuskel (Fig. 136, 1). Dieser unpaarige Muskel liegt im Gaumensegel und fängt an dem Choanen- und Seitenrande beider Gaumenbeine mit einer breiten Sehne, der *Aponeurosis palatina,* an, die erst am Ende des Flügelbeins in einen dünnen, platten Muskel übergeht, der am freien Rande des Gaumensegels endet. Von seiner oralen Fläche hebt sich ein kleines rundliches Faserbündel ab, das man, nach den beim Menschen vorliegenden Verhältnissen, als M. azygos uvulae s. palato-staphylinus bezeichnet (s. S. 365).

2. **M. palato-pharyngeus,** Gaumenschlundkopfmuskel (Fig. 136, 2'). Er ist mit dem vorigen so verschmolzen, dass er nur künstlich von ihm getrennt werden kann. Er beginnt am medialen Rande des Gaumen- und Flügelbeins und im M. palatinus als dünner hautartiger Muskel und tritt in die Seitenwand der Rachenhöhle, deren muskulöse Grundlage er bildet. Er endet theils am Kopfrande des Schildknorpels, theils strahlen seine Fasern schräg und fächerartig bis zur Raphe pharyngis aus und befestigen sich an der äusseren Rachenfascie.



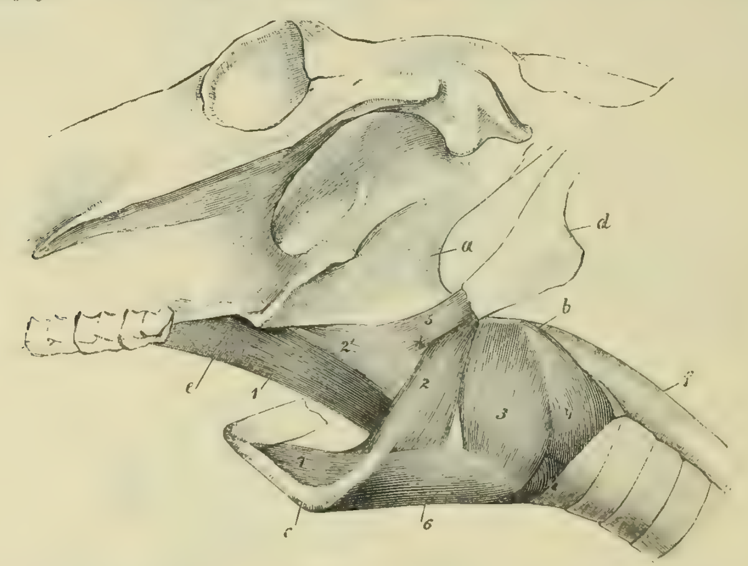
Figur 135. Schliesser der Rachenhöhle des Pferdes.
1 M. levator veli palat. 2 M. pterygo-pharyngeus. a Kehlkopfrachen. b Kehlkopf. c Zungenbein. d Nasenrachen. e Grosser Zungenbeinast. f Gaumensegel. g Schlund.

3. **M. tensor veli palatini,** *M. spheno-staphylinus,* Spanner des Gaumensegels. Es ist ein rundlich-platter, oberflächlich sehniger, glänzender, an der Schädelbasis und der Tuba Eustachii liegender Muskel, der sehnig am Processus styliformis der Pauke beginnt, nach dem Flügelbein verläuft und sich mit seiner Endsehne um den Hamulus dieses Knochens, woselbst sie durch ein kleines Band in der Lage erhalten wird und eine Bursa mucosa unter sich hat, legt; er endet in der Aponeurosis palatina.

4. Die **Schliesser des Nasenrachens.** Diese Muskeln schliessen beim Schlingen den Nasenrachen vom Schlingrachen ab. Es sind: a) Der **M. levator veli palatini**

(Fig. 135, 1), *M. petro-salpingo-staphylinus*, Heber des Gaumensegels. Er entspringt mit dem vorigen am Proc. styliformis und an der Eustachi'schen Röhre, liegt Anfangs medial neben dem vorigen an der Schädelbasis, geht dann allein an die Seitenwand der Rachenhöhle und verläuft daselbst, vom M. palato- und pterygopharyngeus bedeckt, bis in das Gaumensegel, wo er in der Mittellinie mit dem der anderen Seite zusammenstösst. b) Der **M. pterygo-pharyngeus**, Flügelschlundkopfmuskel (Fig. 135, 2). Es ist ein platter, in der Seitenwand der Rachenhöhle liegender Muskel, der am Flügelbein, dorsal vom M. palato-pharyngeus, entspringt und den M. levator veli palat. kreuzend, an der Seitenwand der Rachenhöhle nach der Wirbelwand derselben bis zur Raphe pharyngis läuft und dort mit dem der anderen Seite zusammenstösst. Man bezeichnet ihn auch als Kopfschnürer des Schlundkopfs, *M. constrictor pharyngis superior* s. *cephalo-pharyngeus*.

5. Die **Schnürer des eigentlichen Schlundkopfs** (Schlingrachens), *Mm. constrictores pharyngis*. Wir rechnen hierher nur den mittleren und unteren Schnürer der



Figur 136. Muskeln des Gaumensegels und der Rachenhöhle des Pferdes.
a Nasenrachen. b Kehlkopfrachen. * Grenze zwischen beiden. c Zungenbein. d Grosser Zungenbeinast. e Gaumensegel. 1 M. palatinus. 2' M. palato-pharyngeus. 2 M. chondro-pharyngeus. 3 M. thyreo-, 4 M. crico-, 5 M. stylo-pharyngeus. 6 M. thyreo-hyoideus. 7 M. kerato-hyoideus.

Rachenhöhle (s. S. 365). Diese bilden die muskulöse Grundlage der Seiten- und Wirbelwand des Kehlkopfrachens und entspringen am Zungenbein und Kehlkopf und enden an der Raphe pharyngis, stellen also Ringmuskeln dar. a) Der **M. hyo-pharyngeus**, s. *constrictor pharyngis medius*. Er besteht aus zwei Muskeln: *α*) **M. kerato-pharyngeus**, Seiten-Zungenbeinschlundkopfmuskel. Dieser häufig fehlende Muskel entspringt an der medialen Fläche des grossen Zungenbeinastes, geht schräg wirbelwärts, verbreitert sich und endet an der medianen Schlundkopfsehne. *β*) **M. chondro-pharyngeus**, unterer Zungenbeinschlundkopfmuskel (Fig. 136, 2). Es ist ein breiter, fleischiger Muskel, der am Ende des Gabelastes des Zungenbeins und dessen Knorpel entspringt und an der Mediansehne endet.

b) **M. laryngo-pharyngeus,** s. *M. constrictor pharyngis inferior.* *α)* **M. thyreo-pharyngeus,** Schildschlundkopfmuskel (Fig. 136, 3). Er entspringt auf der lateralen Fläche des Schildes, aboral und dorsal vom M. hyo-thyreoideus, steigt schief über die Seiten- nach der Wirbelfläche der Rachenhöhle und inserirt sich an der Raphe pharyngis. *β)* **M. crico-pharyngeus,** Ringschlundkopfmuskel (Fig. 136, 4). Er nimmt seinen Anfang auf der äusseren Fläche des Ringknorpels zwischen M. crico-thyreoideus und crico-arytaenoideus. Der orale Theil seiner Fasern bildet eine starke Sehne, die mit dem Seitenschenkel der Mediansehne zusammenfliesst, während der kaudale Theil derselben medianwärts läuft und den Anfang der Speiseröhre bilden hilft.

6. Der **Erweiterer der Rachenhöhle. M. stylo-pharyngeus,** Griffel- oder oberer Zungenbein-Schlundkopfmuskel. Es ist ein ziemlich starker Muskel, der an der medialen Fläche des grossen Zungenbeinastes in dem dorsalen Drittel desselben fleischig beginnt, schräg oro-medial verläuft und an der Grenze des Nasen- und Kehlkopfrachens in den M. pterygo- und palato-pharyngeus eintritt und sich mit deren Fasern vermischt.

Wirkungen der Gaumensegel- und Schlundkopfmuskeln. Die Muskeln des Gaumensegels und Schlundkopfes wirken in Gemeinschaft mit den Zungen- und Zungenbeinmuskeln beim Schlingakt, bei dem es nicht allein darauf ankommt, dass der Bissen in den Schlund gelangt, sondern dass auch die Nasenhöhlen, die Eustachi'schen Röhren und besonders der Kehlkopf so geschützt werden, dass von den zu verschluckenden Nahrungsmitteln nichts in diese hineingelangt. Der M. palatinus verkürzt und steift das Gaumensegel, hebt den freien Theil in die Höhe, öffnet dadurch die Mundrachenöffnung bezw. vergrössert dieselbe. Nach dem Schlingen führt er das durch den Heber rückwärts gezogene Gaumensegel wieder in die ursprüngliche Lage vor. Der M. palato-pharyngeus verkürzt und erweitert die Rachenhöhle: er zieht den Schlund- und Kehlkopf gegen den Zungengrund und führt damit den ersteren dem anrückenden Bissen beim Schlingen entgegen. Durch Kontraktion der beiderseitigen Muskeln entstehen zwei seitliche Längswülste, zwischen denen der Bissen durchgleitet. Der M. tensor veli palatini spannt beim Schlingen das durch den Heber rückwärts geführte Gaumensegel an, drückt es dadurch gegen den Bissen und treibt diesen in den Schlundkopf. Der M. levator veli palatini (der hintere Schliesser der Rachenhöhle) zieht das Gaumensegel rück- und aufwärts. Indem der M. pterygo-pharyngeus (der vordere Schliesser der Rachenhöhle) gleichzeitig wirkt, zieht er die Wirbelwand der Rachenhöhle dem Gaumensegel entgegen. So ziehen beide Muskeln, wie ein Kreuzband wirkend, die Mundhöhlen- und die Wirbelwand der Rachenhöhle gegen einander und schliessen so den Nasenrachen vom Kehlkopfrachen ab. Auf die Eustachi'sche Röhre sollen beim Menschen der M. tensor und levator veli palatini derartig einwirken, dass die Oeffnung derselben durch den Spanner mehr erweitert, durch den Heber dagegen geschlossen wird. Nach Günther schliesst der Heber auch beim Pferd den Eingang der Eustachi'schen Trompete und hindert hierdurch die Ansammlung von Luft im Luftsack. Die Schlundkopfschnürer verengern den Schlundkopf vom Anfangs- bis zum Endabschnitt und schnüren ihn über dem zu schlingenden Bissen zusammen, sodass dieser in den Schlund hineingetrieben wird. Die drei Schnürer kontrahiren sich beim Schlingen nach einander: zuerst kontrahirt sich der Zungenbeinschnürer, dann folgen nach einander der Schild- und Ringschnürer. Der M. stylo-pharyngeus führt nach vollbrachtem Schlingen die durch den M. pterygo- und palato-pharyngeus vorgezogene Wirbelwand des Schlundkopfs wieder zurück. Im Uebrigen kann er erweiternd auf die Rachenhöhle, speciell den Nasenrachen wirken.

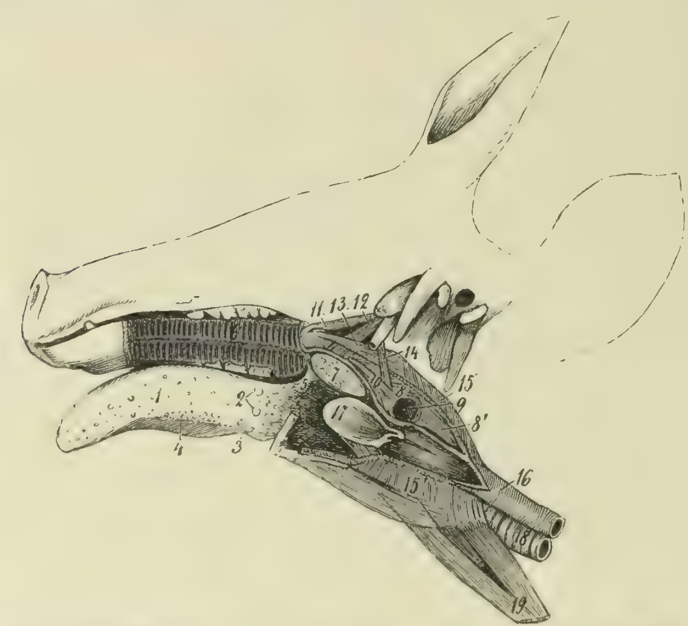
B. Die Rachenhöhle der Wiederkäuer.

Dieselbe ist kürzer und weiter als die des Pferdes; der Isthmus faucium ist weiter, die Eustachi'schen Trompeten haben einen viel engeren Eingang, der keine knorpeligen Deckplatten besitzt. Da das Gaumensegel etwas kürzer ist als beim Pferde und sein freier Rand nicht so weit herabreicht, so entsteht zwischen letzterem, dem Zungenende und dem Kehlkopf ein kleiner Raum, der Mundrachen. Beim Schafe wird der an den Choanen gelegene Theil des Nasenrachens durch eine häutige Fortsetzung der Nasenscheidewand in zwei Hälften getheilt.

Muskulatur. Der M. palatinus wird schon nahe seinem Ursprunge fleischig, während er beim Pferde eine grosse Strecke rein sehnig ist. Der M. azygos uvulae ist stark, nimmt seinen Anfang schon am dorsalen Theile des Gaumensegels und reicht bis zum Arcus palatinus. Die übrige Schlundkopfmuskulatur verhält sich fast ganz wie beim Pferde. Die Mediansehne an der Wirbelwand des Schlundkopfs ist nur schmal und in ihrem kaudalen Theile, besonders beim Schaf, schon von einem, dem Schlund angehörigen Längsfaserbündel bedeckt. Auf der Wirbelwand des Schlundkopfs liegen im Bindegewebe grosse retropharyngeale Lymphdrüsen, die bei ihrer Erkrankung Anlass zu Athmungs- und Schlingbeschwerden geben. Sie reichen bis zum Rachengewölbe und liegen dort am M. longus capitis.

C. Die Rachenhöhle des Schweines.[1])

Sie zerfällt deutlich in einen Nasen- und einen Kehlkopfsrachen, die durch die runde Nasenrachenöffnung mit einander in Verbindung stehen (Fig. 137, 9). Diese Verhältnisse kommen dadurch zu Stande, dass das Gaumensegel schräg wirbelwärts gerichtet und verhältnissmässig kurz ist, sodass der mittlere Theil seines freien Randes,



Figur 137. Kopf des Schweines, von links gesehen. Der linke Unterkieferast ist entfernt. 1 Zunge. 2 Umwallte Wärzchen derselben. 3 Blätteriges Zungenwärzchen. 4 Pilzförmige Wärzchen. 5 Arcus palato-glossus. 6 Harter Gaumen. 7 Rechte Gaumenmandel. 8 M. palato-pharyngeus. 8' Der die Rachentasche umschliessende Theil desselben. 9 Nasenrachenöffnung. 10 M. palatinus mit dem M. azygos uvulae. 11 M. tensor veli palatini. 12 M. levator veli palatini. 13 M. pterygo-pharyngeus. 14 M. stylo-pharyngeus. 15 und 15' Konstriktoren des Schlundkopfes, durchgeschnitten. 16 Schlund. 17 Kehldeckel. 18 Luftröhre. 19 M. sterno-thyreoideus.

der bei den anderen Hausthieren der Mundhöhlenfläche des Kehldeckels anliegt, an der Rachen- bezw. Kehlkopffläche dieses Knorpels sich befindet, während die Seitentheile dieses Randes sich wirbelwärts, am freien Rande des Kehldeckels und der Aryknorpel vorbei, weiter ziehen und sich dorsal von letzteren miteinander vereinigen. Diese Seitentheile enthalten Muskulatur (vom M. palatinus und palatopharyngeus) und bilden mit dem mittleren, über dem Kehldeckel liegenden Theile

1) Lothes, Beiträge zur Anatomie und Physiologie des Schlundkopfes des Schweines. Berlin.

zusammen den freien Rand der Nasenrachenöffnung in deren Höhe an der Wirbelwand sich eine blinde Einstülpung, die **Rachentasche**, befindet. Die Nasenrachenöffnung und die Rachentasche können, da ihre Umgrenzungen muskulös sind, geschlossen werden.

Die Arcus palato-pharyngei fehlen beim Schweine; ihnen entsprechen die seitlichen Begrenzungen der Nasenrachenöffnung. Der **Nasenrachen** stellt einen Kanal dar, der ungefähr dreimal so lang wie breit (bezw. hoch) ist und ventro-oral vom Gaumensegel begrenzt wird. Die Wirbelwand wölbt sich nahe der Schädelbasis etwas wirbel- und dorsalwärts (Fornix pharyngis) und geht in die Schädelwand über. Hier liegt jederseits eine trichterförmige Vertiefung, an deren Grunde die Tuba Eustachii mündet. In den dorsalen Abschnitt des Nasenrachens erstreckt sich, als Fortsetzung der knorpeligen, die häutige Nasenscheidewand und scheidet diesen Theil in zwei Hälften; sie setzt sich als mediane lineare Erhabenheit auf die Rachenfläche des Gaumensegels fort. In der Höhe der aus dem Nasen- in den Kehlkopfrachen führenden Nasenrachenöffnung befindet sich der Eingang in die durch Ausstülpung der Rachenschleimhaut entstandene **Rachentasche**, welche zwischen der Wirbelwand des Oesophagus und dem M. longus capitis und rectus capitis anterior liegt. Sie ist 3—4 cm tief und in ihrem Eingangstheile von Muskulatur (vom M. palato-pharyngeus [Fig. 137, 8′]) umgeben. Der Eingang dieses Schleimhautbeutels gehört dem Nasenrachen an; von diesem aus gelangt man in die Tasche. — Der **Kehlkopfrachen** ist kürzer, aber etwas breiter als der Nasenrachen; sein Boden wird vom Kehlkopf und Zungengrund und seine durch die Nasenrachenöffnung unterbrochene Decke vom Gaumensegel gebildet. An diesem geht er in den Mundrachen über. Hier befindet sich die Mundrachenöffnung, *Isthmus faucium,* und wirbelwärts und ventral davon der Aditus ad laryngem und wirbelwärts von diesem der Eingang in den Schlundkopf. Die **Muskulatur** zeigt nur wenig Abweichungen von der des Pferdes. Der M. palatinus und palato-pharyngeus verschmelzen mit einander und strahlen in die seitliche Begrenzung der Nasenrachenöffnung und der Rachentasche aus. Der M. azygos uvulae und der M. levator veli palat. (Fig. 137, 12) sind stark entwickelt. Der M. stylo-pharyngeus (Fig. 137, 14) verliert sich im M. palato-pharyngeus. Der M. kerato-pharyngeus entspringt an den Gabelästen.

D. Die Rachenhöhle der Fleischfresser.

Dieselbe verhält sich im Wesentlichen wie die des Pferdes. Die dorsale Wand ist mit einer fibrös-elastischen Platte an das Keil- und Hinterhauptsbein befestigt. Die Oeffnungen in die Tuben stellen schräge Spalten dar; aboral davon ist die Schleimhaut wulstartig verdickt, sodass zwischen Tubenöffnung und Wulst eine Grube entsteht.

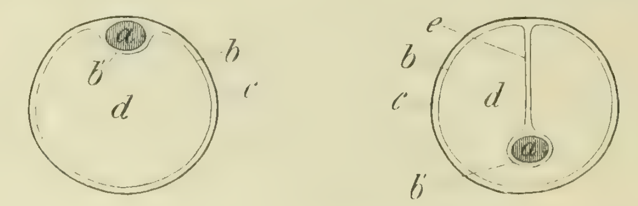
Die **Muskulatur** verhält sich wie beim Pferde. Der regelmässig vorhandene M. kerato-pharyngeus entspringt am mittleren Zungenbeinaste.

Der Vorderdarm.

Zum Vorderdarm rechnet man die Speiseröhre und die Vormagen. Von einigen Autoren wird auch der eigentliche Magen noch zum Vorderdarm gerechnet. Wir schliessen uns im Nachstehenden dieser Anschauung an. **Vormagen** finden sich bei den Wiederkäuern und beim Pferde, während beim Schwein nur die Andeutung eines solchen vorhanden ist. Der Mensch und die Fleischfresser besitzen keine Vormagen; bei ihnen geht der Schlund direkt in den eigentlichen Magen über. Die Speiseröhre und die Vormagen unterscheiden sich vom eigentlichen Magen dadurch, dass sie mit einer kutanen, mit mehrschichtigem Plattenepithel und Papillarkörper ausgestatteten Schleimhaut versehen sind, während der Magen eine mit Cylinderepithel bedeckte Drüsenschleimhaut besitzt, in deren Membrana propria sich tubulöse, ein specifisches Sekret liefernde Drüsen befinden.

Der mittlere Theil des Schlundes liegt in der Brusthöhle; sein Endtheil, ebenso wie Magen, Mittel- und Enddarm in der **Bauchhöhle.** Während der ersten Zeit

des Fötallebens bilden beide Höhlen eine gemeinschaftliche Höhle, das **Rumpfcoelom**, die Leibeshöhle, mit der Anfangs auch das sich später zur Perikardialhöhle umgestaltende Kopfcoelom zusammenhängt. Mit der Bildung des Zwerchfells (s. S. 277) tritt eine Scheidung der Leibeshöhle in die Brusthöhle, die in die beiden Pleurahöhlen zerfällt, und in die Bauch- oder Peritonealhöhle ein. Die **Pleurahöhlen** liegen mit der Perikardialhöhle im Thorax, während die **Peritonealhöhle** das Abdomen einnimmt und sich bis in das Becken erstreckt. Die vier Räume des Coelom (die beiden Pleural-, die Perikardial- und die Peritonealhöhle) werden von einer serösen Haut (s. S. 10) ausgekleidet und **seröse Höhlen** genannt. Sie stellen geschlossene Säcke dar, deren Auskleidung sich auf die in ihnen liegenden Organe erstreckt und diese überzieht. Man macht sich diese Beziehungen am besten klar, wenn man sich vorstellt, dass die Organe (Fig. 138, a) zunächst an der Aussenwand des serösen Sackes, an der Leibeswand (Fig. 138, c) liegen und sich später an einer Stelle, den betreffenden Theil der Wand des Sackes vor sich herschiebend, in diesen einstülpen. Je nachdem sich das Organ mehr oder weniger weit in den Sack einstülpt, ist es mehr oder weniger von der serösen Haut überzogen. Hat sich das Organ weit von der Wand entfernt, dann tritt die Serosa in Form einer Doppellamelle (Duplikatur) (Fig. 138, e) von der Wand zum Organ und man unterscheidet dann an der Serosa das das Organ überziehende **viscerale** Eingeweideblatt (Fig. 138, b′) und das die Wand der Höhle bekleidende **parietale Blatt,** Wandblatt (Fig. 138, b), und das Verbindungsstück, welches als Band, Gekröse, Netz u. s. w. bezeichnet wird.



Figur 138. Schematische Darstellung des Verhaltens der Serosa zu den Organen. a Organ. b Serosa, Wandblatt. b′ Serosa, Eingeweideblatt. c Leibeswand. d Seröse Höhle. e Duplikatur der Serosa (Gekröse etc.).

Die **Bauchhöhle,** die ventral von den letzten Rücken- und sämmtlichen Lendenwirbeln liegt, wird in die Regio epi-, meso- und hypogastrica eingetheilt (s. S. 15 und Fig. 1). Die erstere reicht vom Zwerchfell bis zum Beckenrande der letzten Rippe, die zweite von hier bis zu einer durch die lateralen Darmbeinwinkel gelegten Querebene, während die dritte Region nur bis zum freien Rande des Schambeins reicht und in die unter dem Kreuzbein liegende Beckenhöhle übergeht. Die Regio epigastrica zerfällt in die mittlere Brustbeingegend und die seitlichen Unterrippengegenden, die Regio mesogastrica in die mittlere Nabelgegend und die seitlichen Flankengegenden, und die Regio hypogastrica in die mittlere Schamgegend und die seitlichen Leistengegenden. Das Nähere über die Körperhöhlen s. unten.

a) Die Speiseröhre (Oesophagus).

Die Speiseröhre, der Schlund, ist ein langer, häutig-muskulöser Kanal, der am Schlundkopf als dessen Fortsetzung beginnt und am Magen, in den er mündet,

endet. Man kann sonach an ihr einen Hals-, Brust- und Bauchtheil unterscheiden. Der Halstheil liegt im Allgemeinen ventral von der Halswirbelsäule, Anfangs dorsal und in der zweiten Halshälfte links von der Trachea, ist von der Fascia colli profunda umgeben und stösst dorsal an die Fascia praevertebralis. Der Brusttheil liegt Anfangs dorsal von der Trachea, geht dann beckenwärts von deren Bifurkationsstelle frei im Mediastinum gegen den Schlundschlitz des Zwerchfells, durch welchen er hindurchtritt und dann sofort in den Magen einmündet, sodass der Bauchtheil sehr kurz ist. Die Speiseröhre besitzt vom Anfang bis zum Ende nahezu dieselbe Dicke; nur beim Pferde tritt gegen den Magen hin eine bedeutende Verdickung der Wand, bezw. der Muskulatur der Speiseröhre ein. Sie besteht aus drei koncentrisch umeinander gelagerten Schichten: einer Adventitia (oder Serosa), einer Muscularis und einer Mucosa.

Die äussere Schicht stellt am Halse eine lockere Adventitia, die mit der Fascia colli profunda (s. S. 221) verschmolzen ist, und in der Brust- und Bauchhöhle eine seröse Haut dar. Die mittlere Schicht ist eine Muskelhaut, die bei den Fleischfressern und den Wiederkäuern bis zum Magen aus rother, quergestreifter Muskulatur besteht. Beim Schwein tritt eine Strecke vor dem Magen an Stelle der rothen weiss-gelbliche, glatte Muskulatur: ebenso ist dies beim Pferde der Fall, bei welchem ungefähr in der Höhe der Lungenwurzel dieser Wechsel in der Muskulatur erfolgt. Beim Menschen beginnt das Auftreten der glatten Muskulatur im 2. Viertel: aber erst das letzte Viertel besteht ganz aus derselben. Beim Menschen treten auch noch zwei Muskeln, der M. broncho- und pleurooesophageus, an den Schlund. Diese sind bei den Hausthieren sehr schwach und erscheinen makroskopisch nur als Bindegewebshäute. Die innerste Schicht ist eine Schleimhaut, in deren Submukosa beim Hunde ein zusammenhängendes Drüsenlager sich befindet, während beim Menschen und der Katze die Drüsen zerstreut, nur nahe der Cardia dichter gelagert auftreten und bei den Einhufern, Wiederkäuern und dem Schweine nur nahe dem Schlundkopfe Drüsen vorkommen; im Uebrigen ist die Schlundschleimhaut bei diesen Thierarten drüsenlos.

Gefässe und Nerven. Die Gefässe des Schlundes stammen von der A. oesophagea und dem Ram. oesophageus der A. coeliaca und aus der A. carotis. Seine Nerven stammen von N. vagus, glosso-pharyngeus und sympathicus.

Verrichtungen. Die Speiseröhre hat die Aufgabe, die gekauten und eingespeichelten, ihr übergebenen Nahrungsmittel in den Magen und event. beim Wiederkauen und Erbrechen den Mageninhalt nach der Mundhöhle zu schaffen.

A. Beim **Pferde** liegt der Anfangstheil der Speiseröhre, welche dorsal vom Ende des Kehlkopfs beginnt, zwischen beiden Luftsäcken. Sie steigt dann an der ventralen Fläche des Halses, Anfangs dorsal an der Luftröhre liegend, zwischen dieser und dem M. longus colli, seitlich von den beiden Carotiden begleitet, brustwärts. Von der Höhe des 3.—4. Halswirbels ab wendet sie sich von der dorsalen Fläche der Luftröhre gegen den linken Rand derselben, sodass sie am 6. Hals- und 1. Rückenwirbel vollständig an diesem liegt. Im ganzen kaudalen Drittel des Halses liegt sonach die Speiseröhre zwischen der Luftröhre und dem linken M. scalenus und berührt nur noch mit ihrem dorsalen Rande etwas den M. longus colli und die Fascia praevertebralis; hier liegen an ihr auch die linke A. carotis und der linke N. vagus, sympathicus und recurrens. Medial von der linken 1. Rippe tritt die Speiseröhre in die Brusthöhle und zwischen die beiden Mittelfellblätter; hier liegt sie anfangs links neben und dann wieder dorsal von der Luftröhre bis zu deren Theilung (bezw. bis zur Lungenwurzel), geht dann, den linken Bronchus kreuzend, an der Aorta rechts vorbei und zwischen beiden Lungen bis zum Zwerchfell, tritt dorsal und etwas links von der Vena cava inferior, 12 cm ventral von der Wirbelsäule, in der Höhe des 13. Brustwirbels, durch den Schlundschlitz des Zwerchfells in die Bauchhöhle und damit

in die Incisura oesophagea des stumpfen dorsalen Randes der Leber, um an der Eingeweideseite derselben sofort in den Magen und zwar in schiefer Richtung zu münden. Die Speiseröhre verläuft in der Brusthöhle nicht gerade, biegt vielmehr an der Herzbasis dorsalwärts aus und steigt dann wieder etwas ventralwärts zum Hiatus oesophageus des Zwerchfells. Am Brusteingange liegen der Speiseröhre ventral die grossen Gefässstämme und das Ganglion cervicale infimum an, während sie an der Herzbasis und halswärts von dieser von dem Truncus brachio-cephalicus communis und der A. subclavia sinistra, brachio-cephalica und den entsprechenden Nervenstämmen umgeben wird. Weiterhin liegt links von ihr die Aorta und rechts die Vena azygos. Auf ihrem weiteren Verlaufe wird die Speiseröhre von dem N. vagus bis zum Magen begleitet. In der Brusthöhle ist der Schlund vor Allem durch zwei fibröse Platten, die glatte Muskulatur enthalten, einerseits an den linken Bronchus und die Trachea, *M. broncho-oesophageus,* und andererseits an die Wirbelsäule (in der Höhe der Herzbasis), den *M. pleuro-oesophageus,* befestigt.

Stärke der Schlundwand und Lumen. Die Wand der 125—130, bei grossen Pferden 140—150 cm langen Speiseröhre, welche, abgesehen von der lockeren Adventitia, aus einer kutanen Schleimhaut und einer Muskelhaut besteht, ist nicht überall gleich dick, auch ist ihr Lumen bei künstlicher Ausdehnung nicht überall gleich weit. An allen weiten Stellen ist die Wand dünn und an allen engen Stellen dick. Die Wand ist anfangs bei einem künstlichen Lumen (Schleimhautoberfläche) von 5,7 cm nur 4 mm, 25 cm aboral davon ist dieselbe bei einem Lumen von 4,4 cm 5 mm stark; wieder 25 cm aboral beträgt das Lumen 4,6 cm, die Muskelstärke 4,5 mm. Nun nimmt die Dicke der Muskulatur immer mehr zu, bis sie an der Cardia die Stärke von 1,2 cm und darüber erreicht, während die Schleimhautoberfläche nur noch 4 cm beträgt (Rubeli).

Bau der Speiseröhre. Ihre **Adventitia** zeigt nichts Besonderes. Ihre **Muskelhaut** entspringt an der Raphe pharyngis mit zwei starken Muskelbündeln und erhält vom M. crico-pharyngeus Bündel, die sich mit den ersteren kreuzen; weiterhin entspringen ventral von den Aryknorpeln und dem Ringknorpel zwei kleine Bündel, die *Mm. crico-oesophagei.* Die Muskulatur ist am Halse dunkelroth; in der Brusthöhle nimmt sie von der Basis des Herzens ab allmählich eine blass-gelbliche Farbe an und an Stärke immer mehr zu, indem sich auch die Muskelfasern dichter fügen, sodass der Schlund am Magen eine derbe, feste Beschaffenheit annimmt und fast steif ist. Dabei verschliesst sie das Lumen der Speiseröhre derart, dass nicht einmal Luft aus dem stark aufgeblasenen Magen entweichen kann. Soweit die Speiseröhre roth erscheint, besteht sie aus quergestreiften Fasern; diese werden in dem blassen Theile durch glatte Muskulatur ersetzt.

Der Verlauf der Muskelfasern ist sehr komplicirt. Man kann aber im Allgemeinen drei Schichten unterscheiden. Die äusserste longitudinale Schicht tritt in den proximalen Partien in Form von zwei Seitenbündeln und vereinzelten Längsfasern auf. Erst an der Brustportion bildet sich eine zusammenhängende Längsfaserschicht. Von dieser nach innen liegen zwei Schichten mit spiraligem Faserverlaufe. Diese laufen einander entgegen und durchkreuzen sich. Bei der mehrmals erfolgenden Kreuzung geht ein Theil der Fasern der oberflächlichen Schicht in die tiefe über und umgekehrt. Die innere Schicht mit engeren Spiralen bildet gegen das Schlundende eine Ringfaserschicht und die äussere mit weiteren Spiralen scheint in die Längsfaserschicht überzugehen, so dass am Ende des Schlundes nur zwei Schichten, eine äussere Längs- und eine innere Kreisfaserschicht nachzuweisen sind.

Die mit einzelnen Muskelfaserbündeln und einem Papillarkörper ausgestattete, mit mehrschichtigem Plattenepithel bedeckte **Schleimhaut** der Speiseröhre wird durch lockeres Bindegewebe mit der Muskelhaut verbunden. Sie ist eine Fortsetzung der Schleimhaut des Schlundkopfes, glatt, von weisser Farbe und leicht verschiebbar. Sie bildet, da das Schleimhautrohr einen grösseren Umfang hat als das Muskelrohr, bei der Zusammenziehung des letzteren viele Längsfalten, besonders an dem Magenende des Schlundes. Diese Falten liegen bei leerem Schlunde so dicht aneinander und nehmen das Lumen des Muskelschlauches so vollständig ein,

dass kein freier Raum übrig bleibt. Bei der Ausdehnung der Muskelhaut verschwinden dieselben jedoch ganz oder zum Theil. Drüsen finden sich nur im Anfange des Schlundes, bis wenige Centimeter aboral vom Ringknorpel.

B. Bei den **Wiederkäuern** ist die Speiseröhre viel weiter als beim Pferde und zeigt keine Wandverdickung gegen den Magen hin. Die Wand der Speiseröhre des Rindes ist verhältnissmässig dünn und nimmt distal an Stärke ab; nur am Ende des 1. Drittels ist sie verdickt; hier erscheint das Lumen verengt; beim Schafe nimmt die Wandstärke magenwärts etwas zu, ist aber im Ganzen gering; bei der Ziege kommt in der Mitte der Schlundlänge eine Verengerung und Wandverdickung vor (Rubeli). Die **Muskelhaut** besteht aus rothen Fasern, welche auf den Wanst, die Haube und besonders den Magenvorhof ausstrahlen. Sie besteht aus zwei spiraligen Schichten, die nahe dem Magen in eine äussere Längs- und innere Kreisfaserschicht übergehen. Die **Schleimhaut** enthält nur am Uebergange des Pharynx in den Oesophagus Drüsen; sie besitzt niedrige Leisten.

C. Bei dem **Schweine** beträgt die Oberfläche der Schleimhaut (das Lumen) am Introitus und an der Cardia 7,0 cm und geht nach der Mitte hin auf 4,2 cm zurück (Rubeli). Von der in der Mitte liegenden engsten Stelle, an der auch die Muskularis am dicksten ist, erweitert sich das Lumen und verdünnt sich die Wand nach beiden Seiten. Nur an der trichterförmigen Cardia tritt wieder eine Verdickung der Muskularis ein. Die **Muskelhaut** verhält sich wie beim Pferde; sie besteht aus quergestreiften rothen Fasern, an deren Stelle kurz vor dem Magen glatte Muskulatur tritt. Die **Schleimhaut** enthält bis ungefähr zur Mitte der Länge des Schlundes ein Lager von Schleimdrüsen. Die Muscularis mucosae fehlt; an ihrer Stelle finden sich einzelne Muskelfaserbündel.

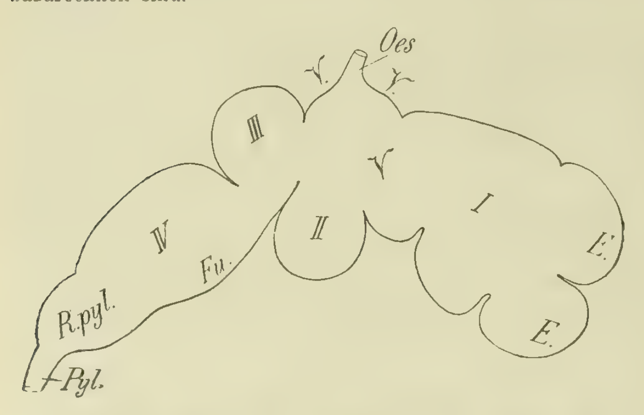
D. Der Schlund der **Fleischfresser** mündet ebenfalls trichterförmig in den Magen ein. Seine rothe **Muskelhaut** besteht aus zwei Spirallagen, die nahe dem Magen eine äussere Längs- und innere Kreisfaserschicht bilden. Von den beiden Schichten ist anfangs die innere die stärkere, dann werden beide einander gleich und schliesslich wird die äussere die stärkere. Ganz nahe am Magen sind drei Schichten, eine äussere und innere Längs- und eine mittlere Kreisfaserschicht vorhanden. Die **Schleimhaut** enthält ein zusammenhängendes Drüsenlager und viele Lymphfollikel. Das Lumen des Schlundes ist an seinem Anfange am engsten, dann folgt eine Erweiterung, dann wieder eine Verengerung, dann die stärkste Erweiterung und dann tritt wieder Verengerung ein. Die Wand ist an den engen Stellen dicker als an den weiten Stellen. Am Schlundeingange, in der Höhe des aboralen Randes des Ringknorpels bildet die Schleimhaut eine ziemlich breite **Ringfalte**, in welcher ein starkes Muskelbündel liegt. Hier besteht also eine Schlundenge *(Isthmus oesophagi)*, durch welche der Bissen mit Gewalt durchgetrieben werden muss. Die Schleimhaut enthält eine Muscularis mucosae (die innere Längsfaserschicht). Bei der Katze besteht die zweischichtige Muskularis am Schlundende aus glatter Muskulatur. Der Ringwulst am Schlundanfange ist beim Hunde drüsenhaltig, bei der Katze drüsenfrei. Die Schlundschleimhaut der Katze enthält vereinzelte Drüsen, aber kein Drüsenlager.

b) Der Magen (Ventriculus, Gaster).

Der Magen ist ein mehr oder weniger sackartiges Organ, welches zwischen Speiseröhre und Darm eingeschoben ist, sodass einerseits, und zwar in der linken Körperhälfte, die Speiseröhre in den Magen einmündet, **Mageneingang, Cardia,** während andererseits, rechts, der Magen in den Anfangstheil des Dünndarms, den Zwölffingerdarm, übergeht, **Magenausgang, Pylorus.** Bei vielen Wirbelthieren macht der Schlund vor dem Magen eine oder mehrere (mehr oder weniger sackartige) Ausbuchtungen, welche als **Vormagen** bezeichnet werden (Fig. 139, I, II, III). Diese Schlunderweiterungen liegen entweder eine Strecke proximal vom Magen und sind

von demselben scharf getrennt, oder sie liegen unmittelbar an demselben, sodass eine mehr oder weniger weite Oeffnung aus dem Vormagen in den Magen (Fig. 139, IV) führt, oder sie gehen sogar direkt in der Weise in den Magen über, dass beide zusammen, Vormagen und Magen, von aussen gesehen einen einheitlichen Sack bilden (Fig. 141).

Im histologischen und physiologischen Sinne würde die letztere Magenform den zusammengesetzten Magen zuzurechnen sein, weil sie aus Vormagen und Drüsenmagen besteht. In der Veterinäranatomie bezeichnet man aber nur solche Magen als zusammengesetzt, die aus mehreren Säcken, bezw. aus einem Sack mit sackähnlichen Ausbuchtungen bestehen. Der zusammengesetzte Magen besteht entweder aus einem oder mehreren Vormagen und dem eigentlichen Drüsenmagen oder nur aus einem Drüsenmagen mit Ausstülpungen oder aus Vormagen, Drüsenmagen und Drüsenmagenausstülpungen, bezw. Anhängen. Der Magen des Pferdes (Fig. 141) und des Schweines (Fig. 142) werden auf Grund ihrer äusseren Erscheinung und aus praktischen Gründen usuell und deshalb auch im Nachstehenden als einfache Magen bezeichnet, trotzdem beide zweifellos den zusammengesetzten Magen zuzurechnen sind.



Figur 139. Schema des zusammengesetzten Magens der Wiederkäuer.
Oes. Speiseröhre. V. Vorhof. E. E. Endblindsäcke des Pansens. I Erster, II zweiter, III dritter Vormagen. IV Drüsenmagen. Fu. Fundusdrüsenregion. R. pyl. Pylorusdrüsenregion. Pyl. Pylorus.

Der Magen des Menschen (Fig. 140) und der Fleischfresser (Fig. 143) ist ein echter einfacher Magen ohne Vormagen und ohne Ausstülpungen. Bei dem Schwein besteht die Andeutung eines Vormagens, indem der Schlund sich an seinem Ende erheblich erweitert und dann in den Magen übergeht, sodass etwa ein handtellergrosses Stück des Magens dem Schlunde, als Andeutung eines Vormagens, *Portio oesophagea,* angehört (Fig. 142, Oe.). Bei diesem Thiere bildet weiterhin der eigentliche (Drüsen-) Magen an der linken Seite eine blindsackähnliche Ausstülpung (Fig. 142, Ca II), sodass dieser Magen also in doppeltem Sinne als zusammengesetzter zu bezeichnen wäre. Beim Pferde bildet der Schlund einen links in der Regio epigastrica liegenden Vormagen, *Portio oesophagea* (Fig. 141, R. oes.), der aber in der Regel äusserlich ohne scharfe Grenze in den eigentlichen Magen übergeht, sodass der Pferdemagen äusserlich als ein einheitlicher Sack erscheint, dessen linkes dorsales Drittel dem Vormagen angehört. Bei den Wiederkäuern bildet der Schlund drei gewaltige Vormagen (Fig. 139, I, II, III), deren letzter vermittelst einer Oeffnung in den eigentlichen Magen, den Labmagen (Fig. 139, IV), führt. Der zusammengesetzte Wiederkäuermagen besteht also aus vier Magen (Pansen, Haube, Psalter, Labmagen) und ist vierhöhlig[1]).

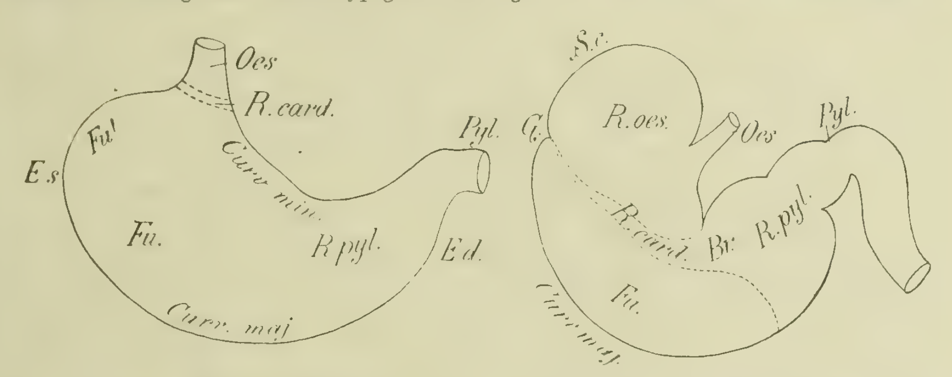
Der sogen. einfache Magen des Menschen, der Fleischfresser, der Einhufer und Schweine liegt in der Regio epigastrica und zwar mit dem grösseren

1) Beim Menschen unterscheidet man am Magen eine Pars cardiaca und Pars pylorica, und spricht von dem Antrum cardiacum und pyloricum. Diese Bezeichnungen sind vergleichend anatomisch nicht brauchbar.

Theile links neben der Medianebene. Er stellt einen mehr oder weniger gekrümmten Sack dar, an welchem man einen grossen ventral gerichteten und einen kleinen mehr dorsal gelegenen Bogen, **Curvatura major et minor** (Fig. 140), ein linkes dorsales (Fig. 140, E.s.) und ein rechtes mehr ventrales Ende (Fig. 140, E.d.), ferner zwei Flächen, eine Zwerchfell- und eine Eingeweidefläche, unterscheiden kann.

Beim Pferde ist der verhältnissmässig kleine Magen stärker gekrümmt als bei den anderen Thieren und beim Menschen, so dass die Schlundein- und die Darmausmündung (Cardia und Pylorus) nahe aneinander liegen; dabei mündet der Schlund schief in die kleine Kurvatur; seine Mündungsstelle, **Cardia**, wird von einem links und dorsal gerichteten Blindsacke, **Saccus coecus**, überragt (Fig. 141, S.c.). Der Magen des Menschen und des Schweines ist relativ grösser und länger als der des Pferdes; Pylorus und Cardia liegen weit von einander ab; der Schlund mündet trichterförmig ein. Beim Menschen kann man nicht von einem Saccus coecus sprechen, während derselbe beim Schweine vorhanden ist und noch einen kleinen, blindsackähnlichen Anhang, den secundären Blindsack (Fig. 142, CaII), bildet. Der Magen der Fleischfresser ist links abgerundet, fast kugelförmig, **Corpus ventriculi**, und bildet, wie beim Menschen, keinen Blindsack; nach rechts hin geht er in einen darmähnlichen Abschnitt über. Den linken blind geschlossenen Theil des Magens bezeichnet man beim Menschen und den Fleischfressern als den **Fundus ventriculi** (Fig. 140, Fu', Fig. 143, Fu). Da bei dem Pferde und Schweine dieser Theil nach links und dorsal bedeutend vergrössert ist, bevor er in den hier befindlichen Saccus coecus übergeht, so rückt bei diesen Thieren die Fundusgegend (Fig. 141 u. 142, Fu.) mehr in die Mitte der grossen Kurvatur und der Wände des Magens. An den Fundus schliesst sich das **Corpus ventriculi** an und auf dieses folgt die rechts gelegene **Pars pylorica**.

Ueber die Gestalt und Lage des zusammengesetzten Magens der Wiederkäuer s. unten. Der Pansen nimmt fast die ganze linke Hälfte der Bauchhöhle ein, während die Haube ventral und am Zwerchfelle, der Psalter und der Labmagen dagegen rechts von der Medianebene liegen. Für den Darm bleibt nur noch ein Theil der rechten Hälfte der Bauchhöhle und wesentlich der Regio meso- und hypogastrica übrig.



Figur 140. Magen des Menschen. Figur 141. Magen des Pferdes.
Oes. Speiseröhre. R.oes. Vormagen. G. Grenze desselben gegen den Magen. R.card. Cardiadrüsengegend. Fu. Fundusdrüsengegend. Fu' Fundus. R.pyl. Pylorusdrüsengegend. E.s. Linkes. E.d. rechtes Ende. Br. Brücke. S.c. Saccus coecus.

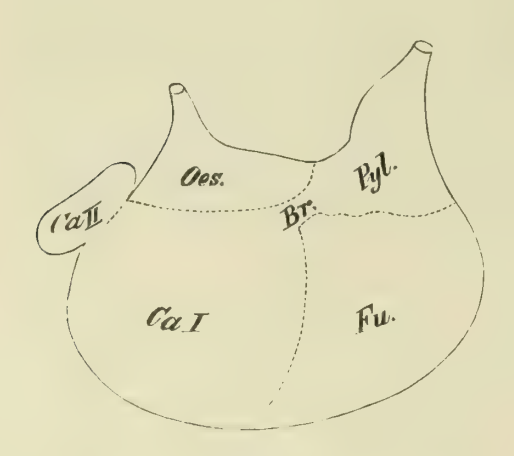
Der Magen besteht aus einer äusseren serösen, einer mittleren Muskel- und einer inneren Schleimhaut.

Die **seröse Haut** zeigt beim Menschen und allen Hausthieren die gleiche Beschaffenheit. Die **Muskelhaut** besteht im Allgemeinen aus einer äusseren dünneren Längs- und einer inneren dickeren Kreisfaserschicht, welch' letztere an der Magenein- und Ausmündung mehr oder weniger verdickt ist und den Sphincter cardiae und pylori bildet. Zu diesen beiden Schichten kommt bei einigen Thierarten noch eine innerste schiefe Muskelschicht, **Fibrae obliquae**, hinzu, welche sich an der Bildung des Sphincter cardiae betheiligt und nur in der Nähe der Cardia deutlich nachzuweisen ist. Die **Schleimhaut** ist, abgesehen von der des Pansens und der Haube der Wiederkäuer, mit einem Stratum musculare versehen. In den Vormagen des zusammengesetzten Wiederkäuermagens, bezw. in den ihnen ent-

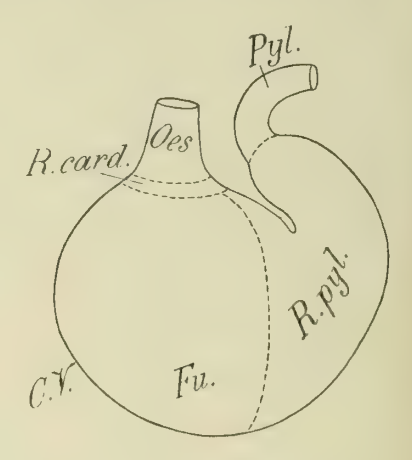
sprechenden Abtheilungen des einfachen Magens von Pferd und Schwein findet sich die derbe, feste, drüsenlose, mit mehrschichtigem Plattenepithel und einem Papillarkörper ausgestattete Schlundschleimhaut. Sie kommt sonach vor in dem Pansen, der Haube und dem Psalter der Wiederkäuer und in der Portio oesophagea des Pferde- und Schweinemagens.

Die eigentliche drüsenhaltige, mit Cylinderepithel bedeckte Magenschleimhaut zerfällt nach ihrem Bau und den in ihr vorkommenden Drüsen, nach ihrer Farbe, Dicke u. dergl. in zwei bis drei Abtheilungen, die Cardiadrüsen-, Fundusdrüsen- und Pylorusdrüsenabtheilung.

Beim Menschen findet man an der Cardia einen ganz schmalen, kaum nachweisbaren Streifen einer Schleimhaut, welche in der Propria mucosae kleine acino-tubulöse Drüsen, die sog. Cardiadrüsen, *Glandulae cardiacae* (Fig. 140, R. card.), enthält; daran schliesst sich eine, den Magenfundus und den grössten Theil des Magens auskleidende dünne Schleimhaut, welche die sogen. Fundusdrüsen, *Glandulae gastricae,* enthält (Fundusdrüsenabtheilung [Fig. 140, Fu.]); diese geht allmählich in eine nur Pylorusdrüsen, *Glandulae pyloricae,* enthaltende Schleimhaut über, die die Pars pylorica des Magens auskleidet (Pylorusdrüsenabtheilung [Fig. 140, R. pyl.]). Bei den Fleischfressern liegen ganz ähn-



Figur 142. Magen des Schweines.
Oes. Schlundportion. CaII. Blindsack mit Cardiadrüsen (sekundärer Cardiasack). CaI. Cardiadrüsenabtheilung (primärer Cardiasack). Br. Brücke zwischen Cardiadrüsen- und Pylorusdrüsenregion mit Cardia- und Pylorusdrüsen. Fu. Fundusdrüsenabtheilung. Pyl. Pylorusdrüsenabtheilung.



Figur 143. Magen des Hundes.
Oes. Schlundeinpflanzung. R. card. Cardiadrüsenregion. Fu. Fundusdrüsenregion. R. pyl. Pylorusdrüsengegend. C.V. Corpus ventriculi.

liche Verhältnisse vor, wie beim Menschen. Bei dem Schweine findet man zunächst in der Nähe des Schlundes in der Grösse eines Handtellers die drüsenlose weisse Schlundschleimhaut (Schlundabtheilung [Fig. 142, Oes.]), darauf folgt eine grauweissliche dünne Schleimhaut, welche den linken Blindsack und den secundären Blindsack auskleidet und Cardiadrüsen enthält, Cardiadrüsenbtheilung (Fig. 142, Ca I u. II); an diese schliesst sich eine dickere, braunröthliche, borkig erscheinende Fundusdrüsenschleimhaut (Fig. 142, Fu) an, die sich an der grossen Kurvatur und den Seitenwänden befindet. Diese Abtheilung geht in die den Pylorustheil bekleidende, grauweisse, dünnere Schleimhaut, die Pylorusdrüsenschleimhaut (Fig. 142, Pyl.), über. Beim Pferde wird das linke dorsale Drittel des Magens (der Blindsack) von der weissen, derben, drüsenlosen Schleimhaut bekleidet (Fig. 141, R. oes.); dann folgt, durch einen scharfen Rand getrennt, ein an der grossen Kurvatur ganz schmaler, gegen die kleine Kurvatur breiter werdender Streifen Cardiadrüsenschleimhaut (Fig. 141, R. card.); an diese schliesst sich an beiden Flächen und an der grossen Kurvatur die Fundusdrüsenschleimhaut (Fig. 141, Fu.) an, welche rechterseits in die

Pylorusdrüsenschleimhaut übergeht. An der kleinen Kurvatur gehen beim Pferde und Schweine (Fig 141 u. 142, Br.) die Cardiadrüsen- und Pylorusdrüsenschleimhaut in einander über.

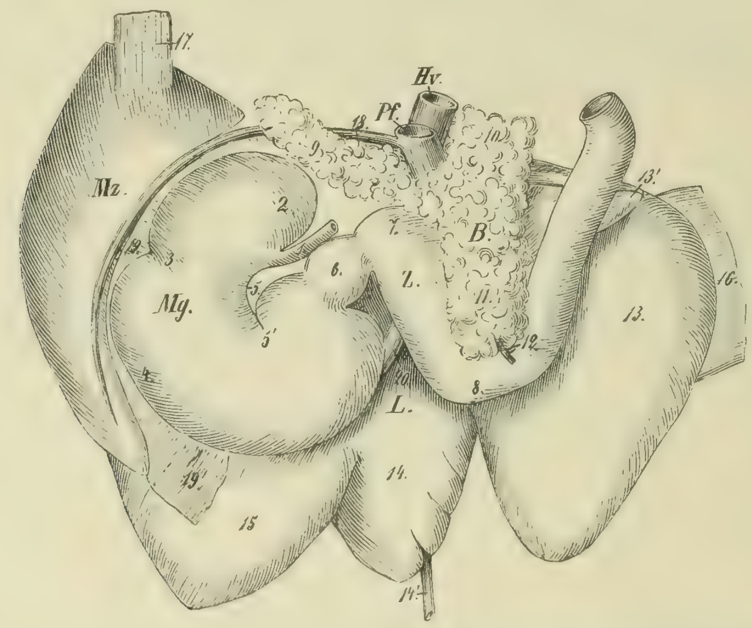
Bei den Wiederkäuern enthalten die Vormagen nur die Schlundschleimhaut. Im Labmagen unterscheidet man einen proximalen gefalteten Abschnitt mit Fundusdrüsenschleimhaut (Fig. 139, Fu.) und eine pyloruswärts gelegene Pylorusdrüsenschleimhaut (Fig. 139, R.pyl.). Die Cardiadrüsenschleimhaut fehlt.

Verrichtungen. Der Magen secernirt den sauren, Salzsäure und Pepsin enthaltenden Magensaft, dessen Hauptaufgabe darin besteht, die Eiweisskörper zu verdauen, bezw. in lösliche und leicht diffundirbare Peptone umzuwandeln. Da in den Magen aber auch der die Stärke verdauende Speichel, amylolytische Nahrungsmittel- und Milchsäurefermente gelangen, so gestalten sich die Verdauungsvorgänge im Magen ziemlich verwickelt; ein bedeutender Theil der aufgenommenen Stärke wird in Dextrin und Zucker, ein Theil dieser weiterhin in Milchsäure gespalten, die Eiweisskörper werden in Syntonin, Hemialbumosen und Peptone umgewandelt u. s. w. Der Magen hat weiterhin die Aufgabe, die aufgenommenen und theilweise verdauten Nahrungsmittel, den Magenchymus, nach dem Dünndarm zu schaffen. Unter Umständen besteht seine Aufgabe auch darin, seinen Inhalt durch den Schlund wieder nach aussen zu befördern (Erbrechen), ein Vorgang, der bei dem Pferde normaliter nicht möglich ist. Ueber die Verrichtungen der Wiederkäuermagen s. unten.

A. Der Magen des Pferdes.

Der Magen der Einhufer (Fig. 144, Mg) hat die Form eines länglichen, zusammengebogenen und etwas zusammengedrückten Sackes, der an einer, etwas schlundwärts von der Mitte gelegenen Stelle wenig, in manchen Fällen und bei leerem Magen auch bedeutender, eingeschnürt ist (Fig. 144, 3) und dadurch in zwei äusserlich auch durch die Farbe und den Muskelfaserverlauf markirte Abtheilungen, den linken, kleineren **Vormagen,** *Proventriculus* (Schlundhälfte, *Portio oesophagea* s. *lienalis)*, und den rechten, grösseren, eigentlichen Magen, *Stomachus* (rechte Hälfte, Pylorushälfte) zerfällt. Der tiefst gelegene und an den Saccus coecus anschliessende Anfangstheil des eigentlichen Magens bezw. des Corpus ventriculi stellt den **Fundus** ventriculi dar. Die Grösse des Magens hängt von der Grösse und von den Ernährungsverhältnissen der Thiere ab. Im Vergleich zu den Magen der anderen Hausthiere ist der Pferdemagen klein, er fasst ungefähr 8—15 Liter Flüssigkeit und wiegt 1—1,5 kg. Seine stark konvexe **grosse Krümmung,** *Curvatura ventriculi major* (Fig. 144, 4), zeigt eine starke Bogenspannung und ist links und beckenwärts gerichtet; sie fängt links und dorsal an und geht ventralwärts und rechts bis zum Pylorus. Sie zeigt an der Grenze zwischen Vormagen und eigentlichem Magen eine mehr oder weniger starke Einbiegung, die sich bei stark gefülltem Magen verwischt. Die **kleine Krümmung,** *Curvatura ventriculi minor* (Fig. 144, 5), ist konkav, brustwärts und rechts gerichtet und nur kurz. An ihr pflanzt sich der Schlund ein. Zwischen der Schlundeinpflanzung und dem Pylorus ist die Magenwand poschenartig, tief eingestülpt (Fig. 144, 5′), wodurch innen im Magen eine vorragende Falte, eine Art Scheidewand (Fig. 146, 3″) entsteht, welche hier die Scheidung in Vormagen und Magen bewirkt. Die beiden Kurvaturen gehen ohne Grenze in die beiden gewölbten, glatten Magenflächen oder Wände über, an denen eine bei gefülltem Magen oft verstrichene Rinne die Grenze der beiden Magenhälften andeutet. Man unterscheidet eine links und brustwärts gerichtete Leberzwerchfell- (parietale) und eine rechts und beckenwärts sehende Darm- (viscerale) Fläche. Das linke, dorsal von der Schlundeinpflanzung gelegene Ende, *Extremitas sinistra*, stellt eine abgerundete, blinde Ausbuchtung, den **Blindsack,** *Saccus coecus* (Fig. 144, 2) dar, während das

rechte Ende, *Extremitas dextra,* mehr ventral liegt und eine dickwandige, durch zwei Einstülpungen begrenzte Aussackung bildet, welche die **Pförtnerhöhle**, *Antrum pylori* (Fig. 144, 6), umschliesst. Die **Schlundöffnung,** Mageneingang, Magenmund, **Cardia** s. *Ostium oesophageum* (Fig. 145, 6), findet sich links am dorsalen Theile der kleinen Kurvatur und ist fest geschlossen; der Schlund mündet stets schräg, im spitzen Winkel, ein. Die **Darmöffnung**, Magenausgang, Pförtner, **Pylorus** s. *Ostium duodenale* (Fig. 144, hinter 6), befindet sich im rechten Magenende, rechts und ventral von der Cardia und führt aus dem ventral von ihm gelegenen Antrum pylori in das Duodenum (Fig. 144, 7). Sie ist äusserlich durch eine Einschnürung und die derbe Beschaffenheit des Sphincter pylori zu erkennen.



Figur 144. Magen des Pferdes mit Nachbarorganen, von der Beckenseite gesehen. B. Bauchspeicheldrüse. Hv. Vena cava inferior. L. Leber. Mg. Magen. Mz. Milz. Pf. Vena portae. Zw. Zwölffingerdarm. 1 Schlund. 2 Blindsack des Magens. 3 Eingezogene Stelle, welche die Grenze zwischen der Pylorus- und Schlundhälfte des Magens andeutet. 4 Grosse Krümmung. 5 Kleine Krümmung. 5' Einstülpung der Magenwand. 6 Pförtnerhöhle. 7 Vordere, 8 hintere Krümmung des Zwölffingerdarms. 9 Linker, 10 rechter, 11 mittlerer Lappen der Bauchspeicheldrüse. 12 Kleiner Ausführungsgang derselben. 13 Rechter Leberlappen. 13' Spigel'scher Lappen. 14 Mittlerer und viereckiger Leberlappen. 14' Die verwachsene Nabelvene oder das runde Leberband. 15 Linker Leberlappen. 16 Ligam. triangulare dextrum. 17 Milznierenband. 18 Milzvene. 19 Milzmagenband. 19' Theil des grossen Netzes. 20 Ein in der Leber verlaufender Pfortaderast.

Lage des Magens. Der Magen liegt in der Regio epigastrica an der Bauchhöhlenfläche des Zwerchfells und der Eingeweidefläche der Leber, ohne die ventrale Bauchwand zu erreichen. Der links gelegene Saccus coecus liegt am meisten dorsal, medial von dem Wirbelendabschnitte der letzten Rippen (oft schon von der 13. ab) und erreicht den linken Zwerchfellpfeiler und die linke Niere, an die er durch Bänder befestigt ist. Vom Rücken und links zieht sich der Magen über die Medianebene nach rechts und ventralwärts, jedoch in der Weise, dass sich sein Endabschnitt, der Pylorustheil, wieder

dorsalwärts aufbiegt und dass sein grösster Theil links von der Medianebene in der linken Unterrippengegend liegt. Sein ventraler Theil liegt oft auf dem dorsalen Querkolon. Seine Hauptachse ist brustwärts und ventral und etwas nach rechts gerichtet.

Am weitesten ventral befindet sich derjenige Theil des Magens, dessen Schleimhaut die Fundusdrüsen enthält; dieser tiefst gelegene Theil kann mit Recht als Fundus bezeichnet werden, während es ganz falsch ist, dem ösophagealen dorsalen Blindsack, der dem Menschen fehlt, den Namen Fundus ventriculi beizulegen. Die grosse Kurvatur sieht nach links und beckenwärts, die kleine Kurvatur nach rechts und brustwärts. Seine ventrale Partie liegt in der Höhe der 10.—15., sein dorsaler Blindsack in der Höhe der letzten Rippen. Im leeren Zustande liegt der Blindsack handbreit ventral von den Wirbelenden der Rippen, die er im gefüllten Zustande erreicht. Brustwärts stösst der Magen an das Zwerchfell und die Eingeweidefläche der Leber und befestigt sich an ersteres vermittelst des Schlundes und des diesen umgebenden **Magenzwerchfellbandes**, *Ligam. gastro-phrenicum.* Beckenwärts stösst er an die Querlagen und Schlingen des Kolon und an Dünndarmschlingen. Links grenzt er an die Milz (Fig. 144, Mz), mit welcher seine grosse Krümmung durch das **Milz-Magenband**, *Lig. gastro-lienale* (Fig. 144, 19), und einen grossen Theil des Netzes in Verbindung steht. Rechts grenzt der Magen an die Leber (Fig. 144, L) und an den Zwölffingerdarm (Fig. 144, 7), an welche von seiner kleinen Krümmung aus das Netz tritt. Der an die Leber tretende Theil des letzteren wird auch das **Magen-Leberband**, *Lig. gastro-hepaticum,* genannt, während der an den Zwölffingerdarm tretende Theil desselben als **Magen-Zwölffingerdarmband**, *Lig. gastro-duodenale,* bezeichnet wird. Dorsal stösst der Magen mit seinem Blindsack an die Pfeiler des Zwerchfells und an die Bauchspeicheldrüse. Die Bauchdecken erreicht er nicht. Wenn sich der Magen durch Aufnahme von Nahrungsmitteln anfüllt, so verändert er etwas seine Lage und Richtung. Wegen der festen Verbindung mit dem Zwerchfell betheiligt sich die Schlundeinpflanzung und das linke Ende des Magens überhaupt wenig an seiner Verschiebung; von dieser wird besonders die rechte Magenhälfte betroffen.

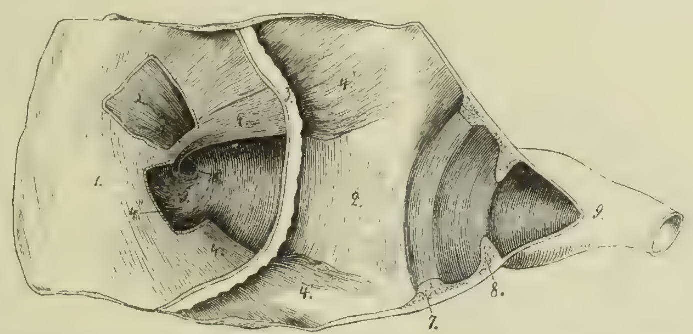
Der **Zwölffingerdarm**, *Intestinum duodenum,* bildet die unmittelbare Fortsetzung des Magens, von dem er durch die Pförtnereinschnürung getrennt ist: er stellt die erste zum Dünndarm gehörige Abtheilung des Darmkanals dar. In seinem Anfangstheil macht er eine Sförmige Biegung, indem er sich gleich nach seinem Ursprung stark ausbuchtet und eine brustwärts und dorsal sich über das rechte Magenende erhebende birnförmige Erweiterung bildet, dann geht er becken- und ventralwärts, macht einen zweiten Bogen, in dessen konkavem brust- und dorsalwärts gerichteten Theil der Körper der Bauchspeicheldrüse (Fig. 144, B) liegt und die Gänge derselben (12) und der Ausführungsgang der Leber einmünden. Alsdann steigt er bis zum Spigel'schen Lappen der Leber (13) und zur rechten Niere dorsalwärts. (Das Weitere über den Zwölffingerdarm vergl. Leber und Darmkanal.)

Struktur der Magenwände. Die Wandungen des Magens sind im leeren oder wenig gefüllten Zustande desselben zusammengezogen, mehr oder weniger faltig und erscheinen dicker als am ausgedehnten Magen. Sie sind schwächer als die Schlund-, aber stärker als die Darmwand, mit Ausnahme des Hüft- und Mastdarmendes. Die Magenwand wird aus drei Häuten gebildet, von denen die äussere eine seröse Haut, die mittlere eine Muskelhaut und die innere eine Schleimhaut ist. Die **seröse Haut** stammt vom Bauchfell, überzieht den ganzen Magen und verbindet ihn mit dem Zwerchfell und den Organen, welche ihn umgeben, und bildet auf diese Weise Bänder und das kleine und grosse Netz (s. unten). Die mittlere Schicht des Magens, die **Muskelhaut**, besteht beim Pferde aus drei Schichten blasser, glatter Muskelfasern, einer äusseren, unvollständigen, sehr dünnen, nur am Pförtnerabschnitte zusammenhängenden Längsfaserschicht, einer mittleren dickeren Kreisfaserschicht, die am Pylorus einen starken Ringmuskel, den **Sphincter pylori**, bildet, und einer inneren schiefen Schicht, die sich fast nur links findet, die Cardia um-

greift und eine starke Muskelschlinge um dieselbe bildet, die als Schliessmuskel der Cardia, **Sphincter cardiae**, bezeichnet wird. Die **Schleimhaut** ist durch eine lockere Submukosa mit der Muskelhaut verbunden. Man unterscheidet an ihr zunächst zwei Hauptabtheilungen, eine den Vormagen auskleidende weissliche, derbe, feste, kutane Schlund- (Fig. 146, 3) und eine den eigentlichen Magen auskleidende weiche, sammtartige, schlüpfrige Drüsenschleimhaut (Fig. 146, 4). Die letztere zerfällt wieder in eine dunkler gefärbte, borkige, braunrothe, dickere Fundus- (Fig. 141, Fu) und eine hellere, grauweisse oder graugelbliche, dünnere Pylorusdrüsenschleimhaut (Fig. 141, R.pyl.). Die Drüsenschleimhaut ist von der Oesophagusschleimhaut durch einen scharfen, gefalteten Rand, *Margo plicatus* (Fig. 146, 3'), geschieden. An diesem Rande zieht sich ein schmaler, heller gefärbter, von der übrigen Fundusschleimhaut zu unterscheidender Streifen hin, der an der grossen Kurvatur sehr schmal ist, nach der kleinen Kurvatur sich verbreitert und in die Pylorusschleimhaut übergeht; es ist dies die Cardiadrüsenschleimhaut (Fig. 141, R.card.). Die Magenschleimhaut enthält ausser den Drüsen auch Lymphfollikel *(Noduli lymphatici)*.

Specielles über den **Bau der Magenwände**. Die **Serosa** ist an den Flächen des Magens mit der Muskelhaut fest verbunden, an den Krümmungen dagegen von derselben durch dazwischen liegende Gefässe, Fett etc. mehr oder weniger abgedrängt. An der kleinen Krümmung bildet die seröse Haut in der Fortsetzung der rechten Magenfläche eine Falte mit freiem Rand, während sie in der Fortsetzung der linken Fläche in das kleine Netz übergeht. An der Stelle, wo sich die Magenwand an der kleinen Krümmung einstülpt, bleibt zwischen den beiden Blättern der Serosa ein nicht unbeträchtlicher, mit Fett etc. angefüllter, unbedeckter Raum. Da die seröse Haut hier kürzer ist als die von ihr bedeckten beiden anderen Häute, so zieht sie die beiden Magenhälften aneinander und verursacht nicht allein die Krümmung des ganzen Magens, sondern auch die schon erwähnte Einstülpung der Magenwand. Trennt man die seröse Haut in der Umgebung der kleinen Krümmung ab, so wird der Magen länger und die Einstülpung verschwindet. Die seröse Haut des Magens enthält viele elastische Fasern, die in der Gegend der Krümmungen, besonders aber an der kleinen Krümmung so reichlich vorhanden sind, dass sie hier ganz den Charakter einer elastischen Haut annimmt, ein Umstand, welcher auf die Ausdehnungsfähigkeit des Magens von bedeutendem Einfluss ist. An der grossen Krümmung vereinigen sich die von beiden Flächen herkommenden serösen Platten zum Milzmagenband und grossen Netz, an der kleinen Krümmung zum kleinen Netz und zum Magenzwerchfellband. Die äussere Längsfaserschicht, *Stratum longitudinale*, der **Muskelhaut** ist am Pferdemagen nur sehr unbedeutend entwickelt. Sie setzt sich theils vom Schlund nach beiden Seiten auf die Curvatura minor fort, theils entsteht sie am Magen selbst, läuft an der kleinen Krümmung zu den Seiten des Schlundes von links nach rechts bis zur Posche und vermischt sich unmerklich mit der mittleren Schicht. An den Wänden sind Längsfasern ausserdem noch an und in der Nähe der Curvatura major zu bemerken; diese bilden jedoch nur eine sehr dünne Lage, die sich auch auf die rechte Magenhälfte erstreckt, aber mit der Längsfaserschicht des rechten Magenendes in keinem Zusammenhange steht. Hier findet sich nämlich eine besondere, stark entwickelte Längsfaserschicht, welche über die Pförtnerhöhle hinwegzieht und theilweise in die Längsfaserschicht des Zwölffingerdarms übergeht. Die Kreisfaserschicht, *Stratum circulare*, bildet an der rechten Magenhälfte regelmässig um diesen Theil des Magens verlaufende Ringe. Am Eingang zur Pförtnerhöhle verstärkt sie sich dermassen, dass sie einen Ringmuskel von beträchtlicher Stärke bildet, der indess öfter nur wenig ausgebildet ist oder auch wohl ganz fehlt. Regelmässig bildet sie aber unmittelbar um die Pförtneröffnung herum zwischen Magen und Zwölffingerdarm einen stark in das Lumen vorspringenden Ringmuskel, welcher den Abschluss des Magens gegen den Darm zu bewirken hat, **Sphincter pylori** (Fig. 146, 6 u. 7 und Fig. 145, 7 u. 8). Die sich von der kleinen Krümmung aus auf die linke Magenhälfte fortsetzende Keisfaserschicht läuft nicht in so regelmässigen Kreisen wie an der rechten Hälfte, sondern macht mehr schräg nach links laufende Touren und würde hier passend als äussere schiefe Schicht bezeichnet werden können. Die innere schiefe Schicht, **Fibrae obliquae** (Fig. 145, 4) umgreift den Schlund von links nach rechts und ist hauptsächlich nur für die linke Seite von Bedeutung, da die rechte Magenhälfte nur Ausstrahlungen von ihr erhält. Diese Schicht bringt man am besten zur Anschauung, wenn man die Schleimhaut von einem an

der grossen Krümmung aufgeschnittenen, oder noch besser an einem unverletzten, umgewendeten und aufgeblasenen Magen abpräparirt. Die die Schlundöffnung unmittelbar umgreifende Abtheilung dieser Schicht bildet sehr starke, hufeisenförmig gebogene, etwas divergirende Muskelschenkel, die die Gegend der kleinen Krümmung unbedeckt lassen, so dass zwischen ihnen die Kreisfaserschicht, deren Fasern der schiefen Schicht entgegenlaufen und sich mit deren Schenkeln kreuzen, hervortritt. Nach dem Saccus coecus und nach den Flächen zu vermindert sich die Dicke dieser Schicht allmählich. Ein Theil der Fasern der mittleren Schicht, welche vom Saccus coecus kommen, geht an der Schlundöffnung in einen Schenkel der inneren Schicht über, verstärkt denselben und bildet mit ihm eine die Schlundöffnung umgebende Muskelschlinge, welche wie ein Schliessmuskel, **M. sphincter cardiae** (Fig. 145, 4, 4', 4" u. 5), die Cardia umgiebt, in ihren Schliesswirkungen aber um so kräftiger wird, als hier in zwei verschiedenen Richtungen wirkende Zugkräfte zur Thätigkeit gelangen. (Diese anatomische Einrichtung dürfte ausser anderen Ursachen ganz besonders geeignet sein, die Unmöglichkeit des Erbrechens bei einem gesunden Pferd zu erklären.)

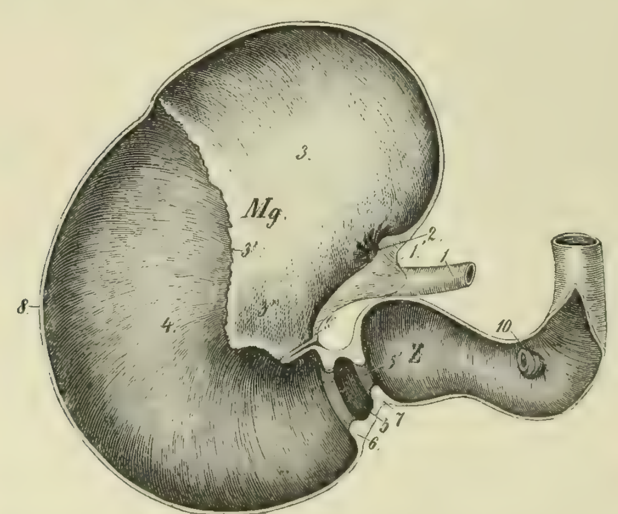


Figur 145. Theil eines Pferdemagens (Curvatura minor) mit von innen freigelegter Muskelhaut. 1 Zur linken Magenhälfte gehöriger Theil. 2 Zur rechten Magenhälfte gehöriger Theil. 3 An der Grenze der beiden Magenhälften stehen gebliebener Schleimhautstreif. 4 Die Schlundöffnung umgreifender starker Schenkel der inneren Muskelschicht. 4' Deren auf die rechte Magenhälfte ausstrahlender Theil; bei 4" ist ein Stück aus einem Schenkel herausgenommen, um das Verhalten von 5, der mittleren Schicht, zur Anschauung zu bringen. 6 Die Schlundöffnung. 7 und 8 Sphincter pylori.

Die **Schleimhaut** ist mit der Muskelhaut durch eine lockere, die grösseren Gefäss- und Nervenzweige enthaltende reichliche Bindegewebsschicht, *Membrana submucosa,* verbunden. Sie ist leicht verschieb- und faltbar und bildet, da sie sich nicht so stark wie die Muskelhaut zusammenzieht, auf ihrer inneren Fläche zahlreiche, in verschiedenen Richtungen laufende Falten oder Runzeln, die aber in dem Masse wieder verschwinden, in welchem der Magen ausgedehnt wird. Die beiden Hauptabtheilungen der Schleimhaut, die Schleimhaut des Vormagens und die des eigentlichen Magens, sind durch einen etwas vorspringenden, unregelmässig ausgezackten, gekerbten Rand, **Margo plicatus** (Fig. 146, 3'), scharf von einander geschieden. Die den Vormagen auskleidende Schleimhaut (Fig. 146, 3) ist eine Fortsetzung der Schleimhaut des Schlundes und verhält sich ganz wie diese. Es ist eine kutane, mit einem deutlichen Papillarkörper ausgestattete, drüsenlose, mit vielschichtigem, oberflächlich verhorntem Plattenepithel überzogene Schleimhaut. Sie erscheint weisslich und bietet an den abgestrichenen Stellen eine trockene Oberfläche dar. Die schon auf der Aussenfläche der Magenwand bemerkbare Querfurche giebt den Umfang der Ausbreitung dieser weissgefärbten Schleimhaut im Innern des Magens an. Die von der kleinen Krümmung aus in den Magen hineinragende Falte (Fig. 146, 3") ist von ihr nur auf der der Schlundhälfte des Magens zugekehrten Fläche überzogen.

Die Schleimhaut der rechten Magenhälfte, d. h. des eigentlichen Magens (Fig. 146, 4), ist eine Drüsenschleimhaut und mit Cylinderepithel bedeckt. Sie ist weich, sammetartig, mit einer schleimigen, mehr oder weniger zähen Masse bedeckt und dunkler gefärbt als die der linken Magenhälfte und lässt kleine Löcher an ihrer Oberfläche erkennen, die Foveolae gastricae. Bei näherer Betrachtung lassen sich an derselben zwei Zonen unterscheiden, die sich indessen nicht scharf abgrenzen, sondern allmählich ineinander übergehen. Die dunkler gefärbte, mehr braunfleckige, dickere und am todten Magen auch weichere Zone (Fundus-

drüsenregion) nimmt die mittlere Gegend des Magens ein und zieht sich von der Grenze der Schlundhälfte an der grossen Krümmung und den Wänden hin, erreicht aber weder die Pförtnerhöhle, noch die Gegend der kleinen Krümmung. Die Oberfläche derselben hat ein mehr oder weniger zerklüftetes, borkiges (mitunter fast warziges) Aussehen und wird durch seichte, schmale, in den verschiedensten Richtungen verlaufende Furchen in eine Anzahl unregelmässiger Felder zerlegt. Sie enthält die mit Beleg- und Hauptzellen ausgestatteten, einfach tubulösen Fundusdrüsen und ist mit einem Cylinderepithel bedeckt. Die hellere, mehr gelblich oder gelblich-grau gefärbte Zone (Pylorusschleimhaut, Pylorusdrüsenregion) ist dünner und von glatterer Beschaffenheit; sie nimmt die Pförtnerhöhle und einen Theil der Gegend vor derselben ein und zieht sich an der kleinen Krümmung bis an den Rand der linken Magenhälfte hin, woselbst sie die nach dem Pförtner gerichtete Fläche der in den Magen einspringenden Falte überkleidet. Auf ihr finden sich, besonders nach dem Pförtner zu, kleine Leistchen, *Plicae villosae,* die sich stellenweise in Zotten auflösen, deren Verhalten bei den verschiedenen Individuen aber sehr von einander abweicht. Beide Zonen unterscheiden sich nicht allein durch ihr verschiedenes Aussehen, sondern auch durch das verschiedene mikroskopische und physiologische Verhalten der in ihnen vorkommenden Drüsen. Die Pylorusschleimhaut, die auch mit Cylinderepithel bedeckt ist, enthält die nur mit einer Zellart ausgerüsteten, aber mehrfach getheilten (verästelten, zusammengesetzten) und geschlängelt verlaufenden Pylorusdrüsen.



Figur 146. Durchschnitt eines aufgeblasenen und gefrorenen Pferdemagens.
Mg. Magen. Z. Zwölffingerdarm. 1 Schlund. 1′ Schnittfläche seiner Muskelhaut. 2 Mit Schleimhautfalten umgebene Schlundöffnung. 3 Schleimhaut der linken Magenhälfte. 3′ Vorspringender, etwas ausgezackter Grenzrand zwischen beiden Magenabtheilungen. 3″ Halbmondförmige, in das Lumen springende Schleimhautfalte. 4 Schleimhaut der rechten Magenhälfte. 5 Pförtnerhöhle. 5′ Pförtner. 6 und 7 Stark entwickelte und Schliessmuskeln darstellende Kreisfaserschicht der Muskularis. 8 Grosse Krümmung. 9 Kleine Krümmung. 10 Vater'sches Divertikel.

Dicht am Margo plicatus, zwischen ihm und der Fundusdrüsenschleimhaut findet sich eine ganz schmale Zone einer heller erscheinenden und dünneren Schleimhaut. Diese Zone verbreitert sich gegen die kleine Kurvatur hin und setzt sich an dieser gegen das Antrum pylori fort (Fig. 141, Br.), indem sie ohne Grenze in die Pylorusdrüsenschleimhaut übergeht. Dieser Schleimhautabschnitt enthält keine Fundus-, sondern die nur mit einer Zellart ausgerüsteten, knäuelartig gewundenen, kurzen, aber verästelten tubulösen Cardiadrüsen (Cardiadrüsenregion).

An dem aufgeblasenen und getrockneten Pferdemagen finden sich an der Schlund- und Pförtneröffnung klappenartige Gebilde, welche man die Schlundklappe und die Pförtnerklappe nennt. Die Schlundklappe ist am getrockneten Magen halbmondförmig, in äusserst seltenen Fällen spiralig, findet sich aber weder an einem frisch aufgeschnittenen, noch am aufgeblasenen und gefrorenen Magen vor. Man muss dieselbe also lediglich als das Resultat der Eintrocknung ansehen. Die Schleimhaut ist aber in der Nähe der Schlundeinpflanzung nur locker mit der Unterlage verbunden und bildet bei zusammengezogenem und leerem Magen Falten. Zuweilen treten an der Schleimhaut Hervorragungen auf, die Drüsengruppen entsprechen und Areolae gastricae genannt werden. Die Pförtnerklappe, *Valvula pylori,* erscheint am getrockneten Magen sehr scharf ausgeprägt und ringförmig. Am frischen und gefrorenen Magen stellt sie einen dicken, zwischen der Pförtner-

höhle und dem Zwölffingerdarm befindlichen, die Pförtneröffnung rings umgebenden Schleimhautwulst dar.

B. Der Magen der Wiederkäuer.

Der zusammengesetzte Magen der Wiederkäuer füllt den grössten Theil der Bauchhöhle aus. Er zerfällt in vier Abtheilungen oder Magen, und zwar in drei Vormagen und den eigentlichen Magen. Diese vier Abtheilungen sind äusserlich und innerlich mehr oder weniger scharf von einander geschieden, stehen aber durch grosse Oeffnungen unter einander in Verbindung. Die Vormagen werden als 1., 2. und 3. Magen, oder als Pansen, Haube und Psalter, und der eigentliche Magen als 4. Magen oder Labmagen bezeichnet. Die drei Vormagen sind als Schlundausbuchtungen aufzufassen, und zwar der 1. und 2. Magen als ventrale und der 3. als dorsale Ausbuchtung. Demgemäss lässt sich auch der Schlund durch die drei Magen bis zum Labmagen verfolgen und zwar erst als Schlund- und dann als Psalterrinne. Der Schlund (Fig. 147, S) mündet dorsal von der Haube und dem Brustende des Pansens in horizontaler Richtung in eine besondere Magenabtheilung, den Magenvorhof, der ohne scharfe Grenze in Haube und Pansen, bezw. den Pansenvorhof übergeht. Er setzt sich in Form einer ventralwärts gerichteten Rinne im Vorhof und in der Haube fort, mündet dann in den Psalter, in welchem wieder eine Rinne in den Labmagen führt. Haube, Pansen und Magenvorhof stehen durch so weite Oeffnungen mit einander in Verbindung, dass man alle drei als einen grossen Vormagen mit sackartigen Ausstülpungen auffassen kann. Die Haube ist vom ersten Magen im Inneren nur durch eine Falte und aussen nur durch eine seichte Rinne abgetrennt; als besondere Abtheilung charakterisirt sie sich nur durch die besondere Beschaffenheit ihrer Schleimhaut. Der mehrhöhlige, grosse, aus Haube, zwei Pansensäcken und Vorhof bestehende Vormagen ist vom 3. Magen sehr deutlich geschieden; er kommunicirt mit demselben nur durch eine kleine Oeffnung, die Psalterhaubenöffnung. Ebenso ist der Psalter vom Labmagen deutlich getrennt; nur eine Oeffnung, die Labmagenpsalteröffnung, verbindet den Innenraum beider.

Grösse der Magenabtheilungen. Bei ausgewachsenen Wiederkäuern ist der Pansen die grösste, der Labmagen die zweitgrösste, bei älteren Föten[1]) und ganz jungen Thieren dagegen ist der Labmagen die grösste und der Pansen die zweitgrösste Magenabtheilung. In dritter Linie folgt beim Rinde der Psalter, der oft dem Labmagen an Grösse gleich ist, und in vierter Linie die Haube, während bei Schaf und Ziege die Haube grösser als der Psalter, dieser also die kleinste Magenabtheilung ist.

Bei Kälbern (Fig. 148) ist nach Schmaltz der Pansen sammt Haube in den ersten vier Wochen etwa halb so gross wie der Labmagen und verhält sich zu diesem mit sechs Wochen wie 2 : 3, mit acht Wochen wie 3 : 2, mit zehn bis zwölf Wochen wie 4 : 2. Während dieser Zeit erscheint der Psalter ganz zusammengezogen. Mit vier Monaten verhalten sich Pansen und Haube zu den beiden anderen Magenabtheilungen wie 4 : 1. Dieses Verhältniss bleibt während des weiteren Lebens bestehen. Nur die relativen Grössenverhältnisse des Labmagens und des Psalters untereinander ändern sich noch; der Psalter ist bei Thieren von vier bis sechs Monaten noch relativ klein und der Labmagen verhält sich zum Pansen wie 1 : 8. Erst mit ungefähr $1^1/_2$ Jahren hat der Psalter seine definitive Grösse erreicht; er fasst jetzt ungefähr ebenso viel wie der Labmagen oder ist nur unbedeutend kleiner. Nach Schmaltz gestaltet sich die **Inhaltskapacität** des Wiederkäuermagens wie folgt: Das Fassungsvermögen aller vier Magenabtheilungen schwankt je nach der Grösse und dem Alter der ausgewachsenen Thiere zwischen 95 und 235 Litern und ist selten noch grösser; bei grossen Thieren beträgt es im Durchschnitt 200 (160—235), bei mittelgrossen älteren 120—150 und bei mittelgrossen jüngeren 100—120, bei kleinen älteren Thieren 110—130 und bei kleinen jüngeren Thieren 95—118 Liter. Der Kälbermagen fasst im Alter von sechs Monaten 51—56, von vier Monaten 31, von zehn bis zwölf Wochen 4—10, von acht Wochen 4—$5^3/_4$, von vier bis sechs Wochen $1^3/_4$—4 Liter. — Von dem Gesammtinhalt des Rindermagens entfallen 81 bis

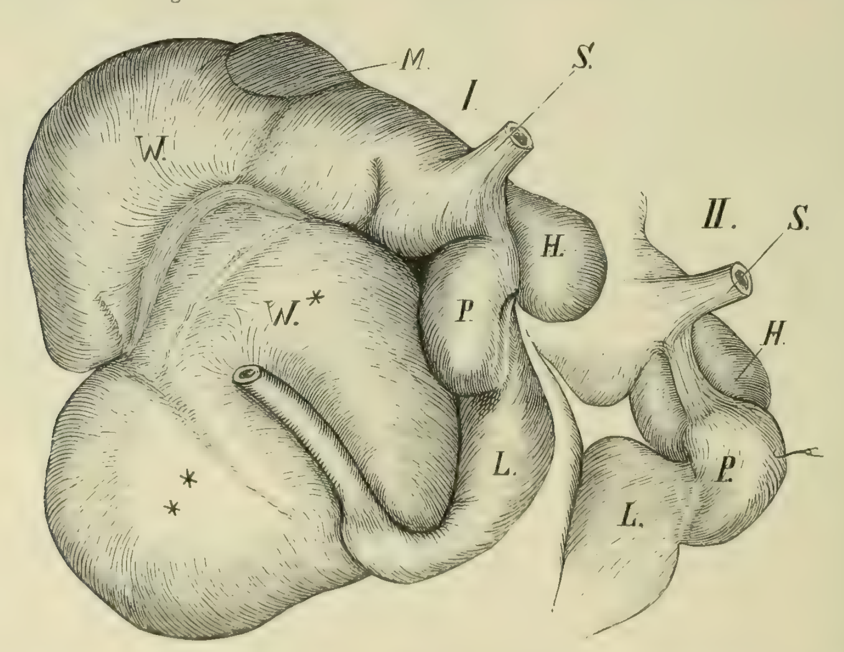
1) In der ersten Hälfte der Tragezeit zeigen die Magenabtheilungen des Rindsfötus dieselben Grössenverhältnisse zu einander wie die des erwachsenen Rindes.

87 pCt. auf Pansen und Haube (durchschnittlich 84 pCt.). Bei Kälbern von vier Wochen fasst der Labmagen 62—66 und der Pansen nebst Haube nur 33—38 pCt.; bei solchen von acht Wochen ist der Pansen dem Labmagen schon gleich oder erheblich überlegen im Fassungsvermögen; im Alter von zehn bis zwölf Wochen fassen Pansen und Haube schon 50—76 (meist 70) pCt. Nach dem vierten Monate beträgt die Kapacität von Pansen und Haube schon durchschnittlich 83,8 pCt.

Das Fassungsvermögen des Labmagens liegt bei erwachsenen Rindern zwischen 8 und 20 Litern; er fasst den zehnten Theil dessen, was der Pansen aufnehmen kann; bei grossen Thieren kann er durchschnittlich $15^1/_2$, bei mittleren 10–11, bei kleinen 10 Liter aufnehmen. Das Fassungsvermögen des Psalters beträgt bei erwachsenen Rindern 7—18, und zwar bei grossen Thieren $14^1/_2$, bei mittelgrossen älteren $10^1/_2$—$11^1/_2$, bei mittelgrossen jüngeren 9, bei kleinen älteren 9 und bei kleinen jüngeren $7^1/_2$ Liter. Bei Kälbern von vier bis zwölf Wochen fasst er fast gar nichts, bei vier Monaten 2, bei sechs Monaten $2^1/_2$—3 Liter.

Die mittlere Inhaltskapacität des Magens des Schafes und der Ziege beträgt nach Colin für den Wanst 23,40, für die Haube 2,00, für den Psalter 0.90, für den Labmagen 3,30 Liter. Nach meinen eigenen Untersuchungen fasste der Wanst eines Schafes 13, die Haube 1, der Psalter kaum 0,30, der Labmagen 1,75 Liter Wasser.

Die Schleimhautoberfläche berechnet Colin für den Rindsmagen in Quadratmetern: Wanst 2,00, Haube 0,43, Psalter 5,56, Labmagen 1.18; während er die Oberfläche der Darmschleimhaut für den Dünndarm auf 5,60, den Blinddarm auf 0,46 und das Colon auf 2,00 Quadratmeter anschlägt.



Figur 147. Magen des Schafes.
I. Die Magenabtheilungen befinden sich in ihrer natürlichen Lage zueinander. H. Haube. L. Labmagen. M. Milz. P. Psalter. S. Schlund. W. Linker Wanstsack. W* Rechter Wanstsack. ** Dessen hinteres blindes Ende oder der rechte Blindsack.
II. Der Psalter ist seitlich von dem Wanst abgezogen, um seine Verbindung mit der Haube und dem Labmagen zu zeigen. Die Bezeichnungen wie in I.

Form und Lage. Der **Wanst**, Wamme, Wampe, *Rumen* s. *Ingluvies*, nimmt die ganze linke und auch einen Theil der rechten Hälfte der Bauchhöhle ein. Er reicht vom Zwerchfell bis zum Becken und von der Wirbelsäule bis zur ventralen Bauchwand. Er berührt die Querfortsätze der Lendenwirbel und die letzten Rippen der linken Seite, die linke Flankengegend, den ganzen linken und ventralen Theil der Bauchwand und zieht sich bis in die rechte Unterrippengegend hin. Brustwärts von

ihm liegt die Haube, rechts von ihm der Psalter, der Labmagen und der Darmkanal; beckenwärts ragt er bis in die Beckenhöhle hinein. Man unterscheidet an dem Wanst zwei Flächen, zwei Bogen und zwei Enden.

Die dorsale rechte oder Darm-Fläche liegt schräg vom Rücken und links nach rechts und ventralwärts, sie ist dem grösstentheils auf ihr ruhenden Darmkanal zugewendet. Die linke ventrale, parietale Fläche grenzt an die Bauchwand. Der dorsale Rand ist nach links gerichtet und mit den Pfeilern des Zwerchfells durch Bindegewebe fest verbunden. Vom 3. Lendenwirbel ab ist der Pansen dorsal nicht mehr befestigt, sondern frei. Der ventrale Rand sieht nach rechts und ruht auf der Bauchwand.

Das Brust- oder Hauben-Ende des Wanstes stösst an die Haube, mit welcher es mittelst einer grossen Oeffnung in Verbindung steht. Hier zeigt der Magen dorsal eine kuppelartige Vorwölbung; in diese mündet der Schlund (Fig. 147, S) ein und zwar in der Höhe des 8.—9. Interkostalraumes. Vom Schlunde strahlt rothe Muskulatur auf den Vorhof und die Haube aus. Zuweilen ist der Vorhof an das Zwerchfell geheftet; ebenso kommt es vor, dass der dorsale Pansenrand bis zum Kreuzbein an die Wirbelsäule befestigt ist; gewöhnlich ist beides nicht der Fall. Das Becken-Ende geht in zwei blinde Enden oder Blindsäcke aus, die durch eine tiefe Längseinschnürung von einander und durch je eine seichte, oft kaum merkbare Querrinne vom übrigen Pansen geschieden sind. Beim Rinde ragen die beiden Endsäcke gleich weit beckenwärts, während beim Schaf der rechte Blindsack den linken beckenwärts überragt. Der rechte Blindsack (Fig. 147, **) ist mehr abgerundet; der linke ist mehr kegelförmig und sieht mit seiner Spitze nach rechts. An der Aussenfläche des Wanstes bemerkt man mehrere, meist mit Fett ausgefüllte Rinnen oder Furchen, die sich theils in der Längsrichtung hinziehen, theils der Quere nach verlaufen. Die rechte Längsrinne fängt zwischen den beiden Blindsäcken des Beckenendes an und reicht bis zum Brustende. Sie bildet auf der dorsalen Wanstfläche eine seichte Nebenrinne, die indess bald wieder mit der Hauptrinne zusammenfliesst und einen Theil der dorsalen Magenwand inselartig umgiebt, wodurch ein flacher Blindsack zu Stande kommt. In der Gegend des Psalters tritt die dorsale Längsrinne, nachdem von ihr noch eine seichte, den Vorhof abgrenzende Nebenrinne dorsalwärts abgegangen ist, auf die linke Seite, steigt hier als linke Längsrinne dorsal- und beckenwärts und verliert sich entweder in der linken Magenwand oder erreicht die Einschnürung zwischen den beiden Blindsäcken des Beckenendes, so dass dann die beiden Längsrinnen hier zusammentreffen. Im ersteren Falle pflegt von der genannten Stelle eine kleine Rinne abzugehen, welche jedoch die linke Längsrinne nicht erreicht. Die Querrinnen finden sich in der Nähe des Beckenendes; sie laufen beim Rind rings um die Blindsäcke; beim Schaf sind sie nur am rechten Blindsack deutlich wahrzunehmen, am linken dagegen mehr oder weniger verwischt. Nach den beschriebenen Rinnen pflegt man am Wanst mehrere Abtheilungen zu unterscheiden, und zwar den gemeinsamen Magenvorhof, den Wanstvorhof, den linken und rechten Pansensack und die blinden, beckenwärts liegenden Endsäcke. Durch die oben erwähnte, rückenwärts verlaufende linke Nebenrinne wird der an den Schlund anschliessende Theil des linken Pansensackes vom übrigen Pansen als **Vorhof** (Fig. 139, V) abgetrennt. Der Schlund mündet in diesen Vorhof, also weder in die Haube, noch in den Pansen ein. Aeusserlich bemerkt man links dorsal über Haube und Pansen eine kuppelförmige Vorragung. Diese Vorragung stellt die Wand des dorsalen Theils des Vorhofs, den gemeinsamen Magenvorhof, den Vorhof für Haube und Pansen dar. In diese Kuppel mündet der Schlund ohne trichterförmige Erweiterung ein. Die Einmündung erscheint aber Demjenigem trichterförmig, der diese Kuppel mit zum Schlunde rechnet. Der kuppelartige gemeinsame Magenvorhof ist mehr der Haube als dem Pansen zuzurechnen, während das ventral anschliessende Brustende des Pansens (Fig. 149, 10), das bis zu einer besonderen Schleimhautfalte (Fig. 149, 11) reicht oder wohl auch bis zum Mittelstück des vorderen Pfeilers (Fig. 149, 1) gerechnet wird, als **Wanstvorhof** im engeren Sinne aufzufassen ist. Der gemeinsame Magenvorhof ist von Fürstenberg als Magenschlundkopf be-

zeichnet worden. Der Wanstvorhof wird durch eine ventral vorhandene Schleimhautfalte (Fig. 149, 11) von der Haube geschieden.

Der **linke dorsale Wanstsack, Hauptpansen** (Fig. 147, W), ist beim Rind länger als der rechte; sein Brustende führt in den Vorhof. Der mittlere Theil des linken Sackes ist schmal und wird innen theils von dem rechten Sack durch eine Zwischenwand geschieden, grösstentheils fliesst er aber mit ihm zusammen. Das Beckenende oder der **linke** oder **dorsale Blindsack** wird beim Rind durch die dorsale Querrinne angedeutet. Der **rechte** oder **ventrale Wanstsack, Nebenpansen** (Fig. 147, W*), ist breiter und beim Rind kürzer als der linke; beim Schaf und bei der Ziege haben beide Säcke etwa die gleiche Länge. Das Brustende und der mittlere Theil des rechten Sackes gehen ohne Grenzen ineinander über, doch markirt sich sein beträchtlicher Blindsack sehr deutlich.

Die **Haube,** die Mütze, der Netzmagen, die Bienenkappe, das Garn, *Reticulum* s. *Ollula* (Fig. 147, H), ist die zweite, am weitesten brustwärts liegende Abtheilung des Magens. Sie liegt quer zwischen den übrigen Magen einerseits und dem Zwerchfell und der Leber andererseits. Man unterscheidet an ihr zwei gewölbte Flächen oder Wände, zwei Krümmungen oder Bogen und zwei Enden.

Die parietale Fläche stösst brustwärts an das Zwerchfell (und die Leber), die viscerale beckenwärts an den Labmagen; die ventrale gewölbte parietale Krümmung liegt in der Schaufelknorpelgegend auf der Bauchwand; die dorsale, etwas ausgehöhlte viscerale Krümmung steht mit dem sie bedeckenden Psalter in Verbindung. Das linke Ende ist nur durch einen leichten Einschnitt von dem gemeinsamen Magenvorhof und dem daranschliessenden linken Wanstsack getrennt. Das rechte Ende bildet einen, beim Rind stumpf kegelförmigen, beim Schaf rundlichen Blindsack und liegt zwischen dem Zwerchfell und dem Labmagen.

Der **Psalter**, der Blättermagen, das Buch, der Löser, *Omasus* s. *Centipellio* (Fig. 147, P), hat beim Rinde eine kugelige, seitlich etwas zusammengedrückte, beim Schaf eine ovale oder ellipsoide Gestalt. Er liegt zwischen Haube und Labmagen und zum Theil dorsal von ihnen, rechts vom Pansen und links von Leber und Zwerchfell; er stösst also mit seiner rechten parietalen Fläche an das Zwerchfell und die Leber und mit der linken visceralen an den Pansen. Er besitzt eine grosse dorsale konvexe und eine kleine ventrale etwas konkave Kurvatur. Die erstere ist der Wirbelsäule und dem Wirbelende der letzten rechten Rippen, die letztere dem Labmagen zugewendet. An seinem etwas links gerichteten Anfangsabschnitte ist der Psalter etwas verengt und bildet den sog. **Psalterhals**. Der Anfang und das Ende des Psalters nähern sich einander an der kurzen, kleinen Krümmung. In den Anfang des Psalters, den Psalterhals, münden die Schlundrinne und die Haube durch die Haubenpsalteröffnung. An seinem Ende führt aus dem Psalter die ventral und kaudal von der ersten Oeffnung gelegene Psalter-Labmagenöffnung in den Labmagen. Ueber der kleinen Kurvatur liegt im Psalterinneren ein Kanal, der von der Schlundrinne und Haube schräg ventralwärts zum Labmagen führt; sonach erhebt sich der Psalter dorsal über die Haube und den Anfang des Labmagens. Der die kleine Kurvatur, bezw. die ventrale Wand bildende, stark muskulöse, das Hauben- und Labmagenende verbindende Theil wird die **Brücke** oder der **Psalterboden** (Fig. 151, Br.) genannt.

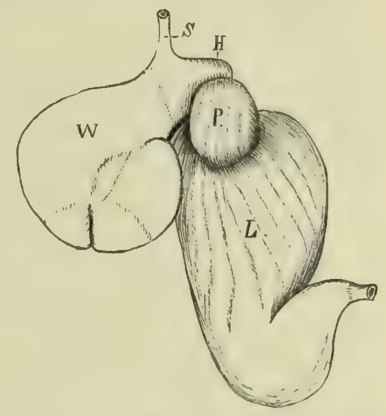
Der **Labmagen**, der Milch-, Rahm- oder Käsemagen, vierter Magen, *Abomasus* s. *Ventriculus intestinalis* (Fig. 147, L) stellt einen langgezogenen, fast birnförmigen Sack dar, der sich mit seinem enger werdenden Endabschnitte dorsal und etwas brustwärts aufkrümmt. Seine linke gewölbte viscerale Fläche grenzt an die rechte dorsale Fläche des Wanstes; seine rechte, ebenfalls gewölbte parietale Fläche und seine ventrale gewölbte grosse Krümmung stossen an die Bauchwand, während seine dorsale konkave kleine Krümmung nach der Wirbelsäule sieht. Mit seinem ventral vom Psalter liegenden Anfangsabschnitte, in welchen der Psalter mündet, stösst der Labmagen an die Haube; sein immer schmäler werdender Endabschnitt geht in den Zwölffingerdarm über. Das **Duodenum** tritt brustwärts bis an die Leber und bildet, ehe es weiter beckenwärts läuft, eine scharf geknickte S-förmige Schlinge, in deren beckenwärts laufenden Theil Leber- und Bauchspeichel-

drüsengänge ausmünden; dem entsprechend sind die Mündungen dieser Gänge verhältnissmässig weit vom Pylorus entfernt; beim Rind mündet der Gallengang etwa 50—70 cm, der Gang der Bauchspeicheldrüse ca. 80—90 cm vom Pförtner entfernt in den Zwölffingerdarm ein. Beim Schaf und der Ziege münden die Gänge der Leber und der Bauchspeicheldrüse gemeinschaftlich 25—40 cm vom Pförtner entfernt.

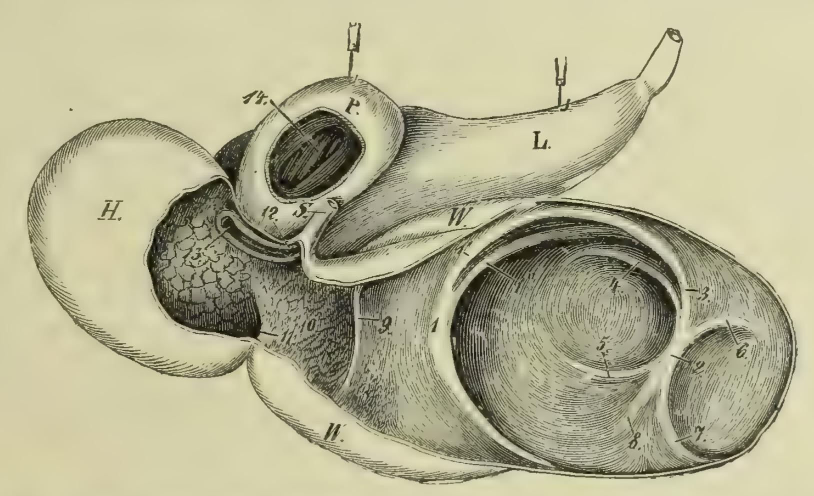
Bau und innere Einrichtung der Magenabtheilungen. Die einzelnen Abtheilungen des Wiederkäuermagens sind aus drei Häuten, der serösen, der Muskelhaut und der Schleimhaut zusammengesetzt.

Die **seröse Haut** bekleidet die äussere Fläche der Magenabtheilungen, liegt aber nicht überall der Muskelhaut fest an, sondern überbrückt die zwischen den einzelnen Abtheilungen befindlichen Spalten und die auf dem Wanst befindlichen Rinnen, indem sie von der einen Abtheilung auf die andere überspringt. Auch der unter den Pfeilern des Zwerchfells und den Lendenwirbeln liegende Theil des Wanstes besitzt keinen serösen Ueberzug.

Die **Muskelhaut** besteht, mit Ausnahme der auf den Wanst und die Haube vom Schlund ausstrahlenden, quergestreiften rothen, aus glatten Muskelfasern, die sich im Allgemeinen in Längs- und Querzüge ordnen, an den einzelnen



Figur 148. Magen eines neugeborenen Kalbes.
H. Haube. L. Labmagen. P. Psalter. S. Schlund. W. Wanst.



Figur 149. Aufgeblasener und gefrorener Magen des Schafes, von vorn und links gesehen. Die Haubenwand ist nur theilweise, die Wand des linken Wanstsackes grösstentheils entfernt. Der Psalter ist von oben geöffnet und die Blätter desselben sind entfernt.
H. Haube. L. Labmagen. P. Psalter. S. Schlund. W. Wanst. W* Gehört dem rechten Wandsack an. 1 Vorderer Hauptpfeiler. 1′ Seine Fortsetzung, welche sich mit dem hinteren Pfeiler verbindet. 1″ Nach rechts laufender Seitenschenkel des vorderen Pfeilers (in der Figur zu stark gehalten). 2 Hinterer Hauptpfeiler. 3 Sein dorsaler mittlerer, sich mit dem vorderen Pfeiler verbindender Schenkel. 4 Rechter dorsaler, 5 rechter ventraler Schenkel. 6 Linker dorsaler, 7 linker ventraler Schenkel. 8 Andeutung des ventralen mittleren Schenkels. 9 Schleimhautfalte, welche den Vorhof des Wanstes von dem linken Sack trennt. 10 Vorhof des Wanstes. 11 Schleimhautfalte, welche ventral von der Wanst-Haubenöffnung gelegen ist und die Haube von dem Wanstvorhof trennt. 12 Schlundrinne. 13 Hauben-Psalteröffnung. 14 Durch die Entfernung der Psalterblätter sichtbar gewordene Psalter-Labmagenöffnung.

Abtheilungen jedoch ziemlich verwickelte Einzelheiten darbieten. Verhältnissmässig am stärksten ist die Muskelhaut der Haube entwickelt, doch finden sich in den anderen Magenabtheilungen stellenweise noch starke Muskelanhäufungen; sie bilden, namentlich im Wanst, dicke, zusammenhängende, wulstartige Züge, die in verschiedenen Richtungen laufen und gewissermassen das Gerüst des Wanstes darstellen, an welchem sich die übrigen Hautwandungen hinspannen und Stütze finden. Diese Wülste, die man als **Pfeiler** bezeichnet, werden bei der Betrachtung der inneren Wansteinrichtung näher besprochen werden. Ebenso finden sich in der Haube an der Schlundrinne, im Psalter um die Psalter-Labmagenöffnung und im Pförtner des Labmagens stärkere Anhäufungen von Muskelfasern vor. In schwächeren oder stärkeren Zügen setzen sich die glatten Muskelfasern auch in die Zotten, Leisten, Blätter und Falten der Schleimhaut der verschiedenen Magenabtheilungen fort und tragen somit auch wesentlich zum Aufbau derselben bei.

Die **Schleimhaut** ist in jeder Magenabtheilung anders beschaffen und in jeder so charakteristisch, dass man aus einem Stückchen Schleimhaut bestimmen kann, welcher Abtheilung dasselbe entnommen wurde. In den drei Vormagen hat dieselbe jedoch das Uebereinstimmende, dass sie ein sehr starkes geschichtetes Plattenepithel besitzt, dessen oberflächliche verhornte Schicht sich bald nach dem Tode unter dem macerirenden Einfluss des Mageninhalts in mehr oder weniger grossen Fetzen und Platten ablöst, und dass sich in keiner dieser Abtheilungen drüsige Elemente in der Schleimhaut nachweisen lassen. Die Schleimhaut des vierten Magens ist eine Drüsenschleimhaut, die wie die rechte Hälfte des Pferdemagens Fundusdrüsen und Pylorusdrüsen enthält.

a) An der Innenwand des **Wanstes** fallen zunächst die zwischen den beiden Wanstsäcken befindlichen queren Scheidewände und deren Grundlagen, die Pfeiler oder Hauptpfeiler, sowie die von diesen abgehenden Schenkel, die Nebenpfeiler, in die Augen. Die letzteren finden sich an den Stellen, wo aussen die Rinnen vorkommen; sie zeichnen sich dadurch aus, dass sie glatter und weisslicher erscheinen als der übrige Theil der inneren Wanstfläche. Die Pfeiler, die, wie erwähnt, dicke, von ziemlich glatter Schleimhaut überzogene, ventral besonders entwickelte und dorsal niedriger werdende Muskelwülste sind, unterscheidet man in einen vorderen und in einen hinteren. Der hintere scheidet die Endblindsäcke von dem eigentlichen Wanst, der vordere trennt den letzteren von dem ventral vom Magenvorhof liegenden, auch den Wanstvorhof umfassenden, dem Hauptpansen (linken Sack) angehörenden vorderen Raum des Wanstes ab.

Der **vordere Hauptpfeiler** (Fig. 149, 1) liegt ungefähr im 11. Interkostalraum, bezw. in der Höhe der 12. Rippe. Er stellt einen langen, bogenförmig ausgeschweiften Wulst dar, dessen Konkavität beckenwärts und links gerichtet ist. Seine dorsal und rechts an der rechten Magenwand verlaufende Fortsetzung (Fig. 149, 1') verbindet sich mit dem mittleren dorsalen Schenkel des hinteren Pfeilers und bildet die Grundlage der rechten dorsalen Längsrinne: aus ihr geht ein noch weiter nach rechts sich abzweigender schwächerer Schenkel (Nebenpfeiler [Fig. 149, 1"]) ab, der zu einer schwachen Faltenbildung Veranlassung giebt und den flachen Blindsack umgrenzt, welcher sich auf der äusseren Wanstfläche zu erkennen giebt. Die Fortsetzung des vorderen Pfeilers nach der linken Seite, welche unter der linken Längsrinne liegt, verliert sich entweder allmählich in der linken Wand des Wanstes, oder sie vereinigt sich auch wohl mit dem linken Längsschenkel des ventralen Theils des hinteren Pfeilers. In diesem Fall bildet der vordere Pfeiler dann in seiner Verbindung mit dem hinteren gleichsam einen schräg im Wanst ausgespannten muskulösen Reif. Der **hintere Hauptpfeiler** liegt an der Stelle, wo die blinden Endsäcke des Wanstes zusammenstossen, und zwar in der Höhe des 2.–3. Lendenwirbels. Sein mittlerer Hauptabschnitt (Querschenkel [Fig. 149, 2]) bildet einen kurzen und dicken, schräg gerichteten Querwulst, der rechts und links niedriger wird und sich an beiden Seiten brustwärts bogig umbiegt und dem vorderen Pfeiler entgegenläuft. Der rechte längsgerichtete und brustwärts verlaufende Endabschnitt (Längsschenkel [Fig. 149, 3]) liegt dorsal unter der dorsalen rechten, und der linke Endabschnitt (Längsschenkel) ventral unter der ventralen linken Längsrinne. Aus dem Hauptpfeiler entspringen da, wo er niedriger wird und brustwärts umbiegt, also rechts dorsal und links ventral, je zwei querverlaufende Nebenschenkel (Aeste oder Nebenpfeiler), von denen der eine dorsal (Fig. 149, 4 u. 6) und der andere ventral (Fig. 149,

5 u. 7) von dem fortgesetzten Hauptpfeiler liegen. Diese Nebenpfeiler umkreisen die Wanstsäcke und bilden die vordere Begrenzung der Endblindsäcke des Wanstes. Sie sind äusserlich durch die bereits erwähnten Querrinnen angedeutet. Häufig kommt beim Rind, seltener beim Schaf, auch noch ein deutlich markirter mittlerer ventraler Schenkel (Fig. 149, 8) vor, welcher sich entweder mit der linksseitigen Fortsetzung des vorderen Pfeilers vereinigt oder schon vorher aufhört. Ueberhaupt werden in dieser Beziehung mancherlei Verschiedenheiten beobachtet. Beim Schaf sind die linken Schenkel des hinteren Pfeilers nie so entwickelt wie die rechten.

Die **Schleimhaut** des Wanstes besitzt eine lockere Submukosa, hat ein rauhes, zottiges Ansehen und ist mehr oder weniger dunkelbraun bis schwarz gefärbt. Nur an den Pfeilern und deren Schenkeln ist sie glatter und heller von Farbe. Das rauhe Verhalten wird durch eine Unzahl dicht aneinander stehender **Papillen** bedingt, die beim Rind eine Länge von 1 cm, beim Schaf von 5 mm oder mehr erreichen können und meistens breitlich zungenförmig, aber auch fadenförmig erscheinen.

Zwischen den grösseren finden sich vielfach kleinere Zotten vor. Am stärksten sind diese Zotten entwickelt im Haubenende des linken Wanstsackes, an den ventralen Theilen der Wände und in den Blindsäcken; bedeutend schwächer sind sie am dorsalen Theil des linken Wanstsackes; in der Nähe der Pfeiler werden sie kleiner und stellen schliesslich kleine Wärzchen oder Knötchen dar, oder fehlen auch (wenigstens für das unbewaffnete Auge) ganz. In der Länge, Farbe etc. der Zotten finden sich nicht allein bei den verschiedenen Arten der Wiederkäuer, sondern auch bei den verschiedenen Individuen derselben Art vielfach Abweichungen; der Wanst des einen Thieres kann ein viel rauheres, schwärzeres Aussehen haben, als der eines anderen Thieres derselben Species. Das die ganze innere Haut überkleidende starke, geschichtete Pflasterepithel umgiebt die Papillen scheidenförmig und ist der Träger der dunklen Farbe; die vom Epithel befreiten Zotten erscheinen röthlichgelb gefärbt.

In dem **Magenvorhof** findet sich ungefähr in der Höhe der 9. Rippe die **Schlundöffnung** *(Cardia)*; sie ist nicht trichterförmig und führt in einen besonderen dorsal in dem erwähnten kuppelartigen Aufsatze gelegenen Raum, dessen Wände brustwärts ohne Grenze in die Hauben- und im Uebrigen in die Pansenwand übergehen. Die Haubenwand liegt weiter brustwärts als die Vorhofswand, beide stossen zum Theil an das Zwerchfell. Der Schlund mündet nicht in dorso-ventraler, sondern in horizontaler Lage in den Vorhof ein, so dass seine Mündung beckenwärts sieht. Ventral und brustwärts führt der Vorhof in die Haube (Haubenpansenöffnung), ventral und beckenwärts in den Pansenvorhof und den linken Pansensack. Die Oeffnungen sind sehr gross. Nur ventral findet sich eine muskelhaltige Falte, der **Haubenpansenpfeiler**, welcher die Haube vom Pansen, bezw. vom Pansenvorhof scheidet. Im Uebrigen gehen die drei Abtheilungen ohne Grenze ineinander über. Die Schleimhaut des gemeinsamen Magenvorhofs ist mit kleinen zottigen Papillen versehen; an der Brustwand schliessen sich daran die Schleimhautfächer der Haube und seitlich und ventral die höheren zungenförmigen Papillen der ventralen Pansenschleimhaut.

Die **Muskelhaut** des Pansens besteht aus einer äusseren dünnen Längs- und einer inneren dicken Kreisfaserschicht. Die letztere bildet durch Faseranhäufung wesentlich die Pfeiler: die erstere stammt nur zu einem kleinen Theile von der Schlundmuskulatur: diese Fasern sind roth gefärbt und finden sich nur in der Nähe der Schlundmündung.

Das Innere der **Haube** zeichnet sich dadurch aus, dass auf ihrer Schleimhaut niedrige leistenartige Blättchen vorkommen, die sich zu einem zusammenhängenden System von vier-, fünf- oder sechseckigen Zellen verbinden, die den Wachszellen der Bienen nicht unähnlich sind (Bienenkappe) und dem Innern der Haube ein sehr zierliches Ansehen verleihen. Im Grund dieser Zellen, deren Wände beim Rind 10—12 mm hoch, beim Schaf aber viel niedriger sind, befinden sich niedrigere Leistchen, welche in den grösseren Zellen zu kleineren sekundären Zellen zusammentreten und bei Schafen durch kleine strichartige Hervorragungen ersetzt werden. Die Ränder der die Zellen bildenden Leisten und Leistchen sind mit kleinen Spitzen und Zähnen versehen; ebenso sind ihre Flächen, wie auch der Grund der Zellen überall mit dicht aneinander stehenden kleinen spitzigen Zäckchen oder rundlichen

Wärzchen besetzt. Gegen den Wanst und die Schlundrinne hin verschwinden beim Rind die Zellen allmählich. Ihre Wände werden niedriger, die Zellen selbst flacher; sie stellen, noch weiter, nur parallel nebeneinander laufende Leistchen dar, denen die Zwischenverbindungen fehlen, und die sich schliesslich in Zotten auflösen. Beim Schaf und bei der Ziege ist das Verhalten ähnlich, doch ist die Grenze zwischen den Haubenzellen und den Wanstzotten ziemlich scharf. An der Hauben-Psalteröffnung finden sich grosse, beim Rind oft ganz verhornte, mehr oder weniger gekrümmte und gewundene, öfter sogar „vogelklauenähnliche" Papillen vor, doch ist die Grösse und das Verhalten derselben bei den verschiedenen Individuen sehr abweichend.

Ausser der am linken Ende der Haube befindlichen **Wanst-Haubenöffnung** oder **Haubenvorhoföffnung,** findet sich in der Haube, etwa in der Mitte des ventralen Bogens, die zum Psalter führende schlitzförmige **Hauben-Psalteröffnung,** welche einen nur geringen Umfang hat und immer ziemlich fest verschlossen angetroffen wird. Diese Oeffnung steht mit der Schlundöffnung durch eine eigenthümliche Vorrichtung in Verbindung, welche man die **Schlundrinne** (Fig. 149, 12) nennt, die aber wegen des Verhältnisses, in welchem sie zum Psalter steht, passender als Schlund-Psalterrinne bezeichnet werden müsste. Dieselbe wird von zwei Wülsten oder Lippen dargestellt, welche an der Mündung des Schlundes niedrig anfangen, allmählich höher werden nnd schliesslich seitlich an der Psalteröffnung herablaufen und derart ventral an derselben enden, dass eine (die linke, sehr hohe) Lippe, indem sie sich bogenförmig nach rechts wendet, die andere links umbiegende niedrigere Lippe umgreift. Die Hauben-Psalteröffnung stellt einen Schlitz dar, welcher ebenso wie der Endabschnitt der Lippen der Schlundrinne rechts und ventral gerichtet ist. Zwischen beiden Lippen befindet sich dorsal von der Oeffnung der vertiefte, eine Rinne darstellende Boden, so dass die Lippen die Rinne wie zwei Wülste umgeben. Die Lage und der Verlauf der Schlundrinne gestaltet sich wie folgt: Die Schlundrinne beginnt an der Schlundeinmündung und verläuft von hier ab erst an der Vorhofs- und dann an der Haubenwand genau senkrecht ventralwärts zur schlitzartigen, schräg dorso-ventral gestellten Hauben-Psalteröffnung, die sie mit ihren Lippen rechts und links ventral umgiebt, während das Ende ihres Bodens den dorsalen Winkel dieser Oeffnung bildet. Die Lippen der Schlundrinne zeigen insofern ein eigenthümliches Verhalten, dass sie sich in ihrem Verlauf übereinander schlagen und eine derartige spiralige Drehung machen, dass die anfangs linke Lippe zur rechten und die rechte zur linken wird. Daher kommt es, dass die anfangs, und zwar in mindestens $^2/_3$ ihrer Länge, beckenwärts offene Rinne an ihrem Endabschnitte brustwärts offen ist und dass die Psalter-Haubenöffnung brustwärts sieht und die Nahrung beckenwärts in dieselbe eintritt. Rechts neben der Schlundrinne und an sie anstossend befindet sich dorsal und rechts von der Hauben-Psalteröffnung die Wanst-Haubenöffnung.

Der Boden der Schlundrinne ist von einer weissen, mit Papillen versehenen, Fältchen oder blosse Papillenreihen zeigenden, sonst aber glatten Schleimhaut ausgekleidet, während die Lippen zum grossen Theil von der charakteristischen, hier aber engmaschigen Haubenschleimhaut bedeckt werden.

Die in der Schlundrinne liegenden, mehr oder weniger mit Papillen besetzten Fältchen oder die blossen Papillenreihen führen zu den Hauptblättern des Psalters und gehen direkt in dieselben über: sie sind gewissermassen schon als die Anfänge der grossen Psalterblätter zu betrachten. In physiologischer Beziehung stellen sie gleichsam die Führungslinien dar, welche den Partikeln des wiedergekäuten Bissens den Weg zu den korrespondirenden Hauptnischen des Psalters anweisen. Die Schlundrinne kann demnach nicht als zur Haube gehörig betrachtet werden, sondern ist schon als ein integrirender Theil des Psalters aufzufassen.

Den Lippen der Schlundrinne dient als Grundlage eine starke Muskelschlinge, deren Fasern sowohl am Schlund als an der Haubenöffnung theils ununterbrochen ineinander laufen, theils in die benachbarten Muskelzüge übergehen. Nachdem die Schlinge die Schlundöffnung umfasst hat, werden die Schenkel derselben auf dem Wege zum Psalter allmählich stärker. An der Psalterhaubenöffnung geht der linke Schenkel mit einem Theil seiner Fasern in die

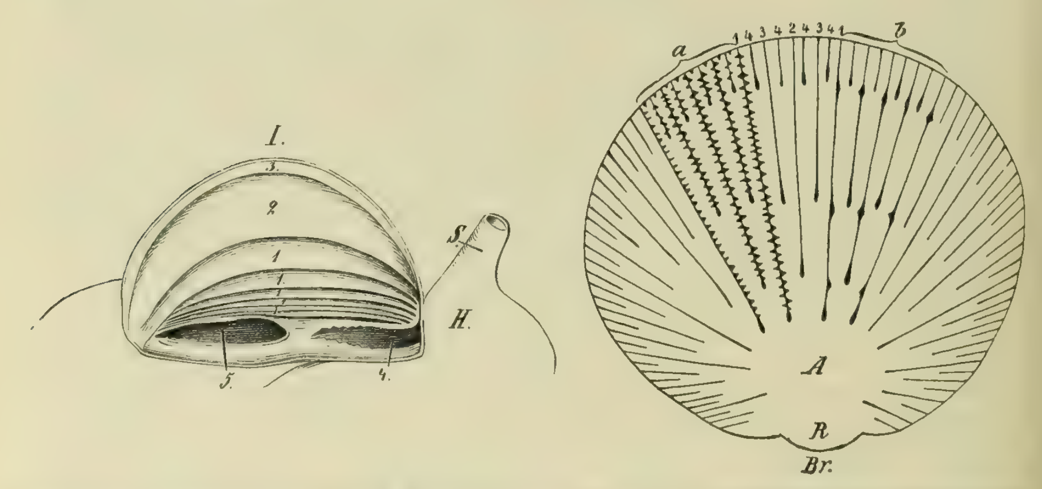
Haubenmuskulatur und bildet mit der Kreisfaserschicht derselben eine Art Schliessmuskel um die genannte Oeffnung; der rechte Schenkel setzt sich dagegen mit einem Theil seiner Fasern auf die ventrale Wand des Psalterhalses (Psalterbrücke) fort, tritt schräg über dieselbe nach links und vermischt sich an dieser Seite mit der die Psalterlabmagenöffnung umkreisenden Muskulatur.

Die **Muskelhaut** der Haube besteht aus zwei Hauptschichten, einer inneren und äusseren schräg gerichteten Kreisfaserschicht, und der besonderen Muskulatur der Schlundrinne. Die beiden Kreuzfaserlagen durchkreuzen einander spitzwinklig und finden ihren Anfang und ihr Ende in der Muskulatur der Schlundrinne; sie umfassen die Haube gurtartig. Die Muskulatur der Schlundrinne besteht aus einer äusseren, sehr dünnen, rothen, von der Schlundmuskulatur stammenden Längsfaserlage, einer darunter folgenden weissen Quer- und einer dünnen, innen anliegenden weissen Längsfaserlage des Schlundrinnenbodens und der erwähnten mächtigen Längsfaserschicht der Lippen. Die Bodenmuskulatur strahlt in die beiden Schichten der Haubenmuskulatur aus. Die Muskulatur der Lippen überkreuzt sich auf der Haubenpsalteröffnung; die der linken Lippe geht dabei, wie erwähnt, in die Hauben-, die der rechten in die Psaltermuskulatur über. Die innere Längsfaserlage des Bodens strahlt zum Theil in die Psalterblätter aus. — Pansen und Haube besitzen, abgesehen von der Schlundrinne, keine Muscularis mucosae. In der Haube ist die Schleimhaut fest an die äussere Muskelhaut befestigt und deshalb nicht verschiebbar.

Die innere Einrichtung des **Psalters** zeichnet sich besonders dadurch aus, dass sich von den beiden Seitenwänden und von der dorsalen Wand zahlreiche, verschieden hohe, längsgerichtete Falten, die sogen. **Psalterblätter**, in das Lumen hineinerstrecken. Nur die ventrale Wand des Psalters, d. h. die dorsale, innere Fläche der Psalterbrücke ist frei von Blättern; dagegen befindet sich auf ihrem rechten und linken Seitenrande je eine, parallel mit der anderen von der Haube zum Labmagen gerichtete, mit starken verhornten, hohen, spitzen Papillen besetzte, beim Schaf gut entwickelte, beim Rinde zuweilen nur ganz niedrige Leiste. Beide Leisten begrenzen eine von der Hauben-Psalteröffnung zur Labmagen-Psalteröffnung führende Rinne, die **Psalterrinne** (Fig. 151, R), und stellen gewissermassen deren Lippen dar. Der Boden der Psalterrinne ist glatt oder mit kleinen Leistchen und Papillen besetzt. Die Lippen der Rinne ziehen sich bis zu der von einem starken Muskelwulst (Schliesswulst) hufeisenförmig umgebenen Psalter-Labmagenöffnung fort und gehen hier am mittleren Theile des Schliesswulstes in eine grosse halbmondförmige, segelartige Falte über, die diese Oeffnung zu schliessen und den Rücktritt des Labmageninhaltes in die Psalternischen zu hindern geeignet ist. Dieses **Psaltersegel**, Grenzklappe, verhält sich wie das Gaumensegel und besteht aus drei Schichten: a) der mit Papillen besetzten Psalterschleimhaut, b) einer Muskelschicht, c) der Labmagenschleimhaut, welche am freien Rande des Segels in die Psalterschleimhaut übergeht. Seitlich neben dem Segel enden auf dem Schliesswulst Psalterblätter. Die Psalterblätter entspringen, wie oben erwähnt, an der dorsalen und den Seitenwänden des Psalters bis zur Psalterbrücke, also zu einem kleinen Theile sogar ventral neben den Lippen der Psalterrinne. Sie sind von der grossen Ursprungsfläche radiär gegen die Labmagenöffnung und die Psalterrinne bezw. gegen eine ventralwärts geneigte, in den Labmagen führende Axe gerichtet. Zwischen dem freien Rand der Blätter und der Psalterbrücke bleibt ein freier, in den Labmagen führender Raum, der **Psalterkanal** (Fig. 151, A). Die Decke desselben wird also gewissermassen von dem freien Rande der Blätter gebildet.

An jedem Psalterblatte unterscheidet man den Haubenanfang und das Labmagenende, den angewachsenen und den freien Rand und zwei Seitenflächen. Die Blätter beginnen an der Hauben-Psalteröffnung und zwar meist an der Schlundrinne; der Anfangstheil ist stark muskulös und dicker als das übrige Blatt (Anfangswulst); von hier aus werden die Blätter dünner und höher, um gegen den Labmagen hin wieder niedriger zu werden und dort, allmählich verlaufend, zu enden. Sie beginnen und enden leistchenartig. Je höher die Blätter sind, um so weiter ragen sie in die Psalter-Labmagenöffnung, bezw. in die Schlundrinnenöffnung vor. Die kleineren Blätter entspringen entfernter von dieser Oeffnung. Der freie, leicht konkave Rand der Blätter ist dicker und muskulöser als das übrige Blatt; so entsteht der sogen. Randwulst. Rand- und Anfangswulst sind besonders ausgeprägt

an den grossen Blättern. Auf den einander zugekehrten Seitenflächen der Blätter finden sich makroskopische Papillen und unter Umständen auch kleine Leisten. Dieselben sind bis 5 mm hoch und in der Anfangshälfte die Blätter mit einer festen Hornspitze versehen; gegen den Labmagen werden sie immer niedriger und stumpfer und stellen schliesslich abgerundete körnige Gebilde dar. Auf den grossen Blättern kommen ausserdem beim Rinde noch Leistchen und niedrige Nebenblättchen vor, die labmagenwärts gerichtet und mit Muskulatur ausgestattet sind. Die Blätter sind verschieden in Bezug auf Höhe und Länge. Man unterscheidet grosse, mittlere, kleine und kleinste Blätter. Beim Rinde kommen fünf Arten (Quinqueplicat) und beim Schafe nur vier Arten Blätter vor (Quadriplicat). Die Blätter im mittleren Theil des Psalters sind die längsten; sie reichen vom Psalterhals bis an das Psalterende über die Hauben-Psalteröffnung hinaus und befestigen sich mit ihren dorsalen konvexen Rändern an der dorsalen Krümmung des Psalters. Die mehr im ventralen Theil des Psalterhalses entspringenden Blätter werden progressiv kürzer und schmäler und erreichen nicht mehr das Psalterende; sie befestigen sich an den Seitenwänden des Psalters und nehmen ihr Ende auf der Psalterfläche der Grenzfalten ihrer Seite.



Figur 150. Längsdurchschnitt durch den gefrorenen Psalter des Schafmagens, von rechts gesehen.
I. Psalterlängsschnitt. H. Haube. S. Schlund. 1 Grosse Blätter. 2 Mittleres Blatt der mittleren Psalternische. 3 Kleines Blatt. 4 Hauben-Psalteröffnung und die durch Längsfalten fortgesetzte Schlundrinne. 5 Psalter-Labmagenöffnung.

Figur 151. Schematischer Querschnitt durch den Psalter.
A. Psalterkanal. R. Psalterrinne. Br. Psalterbrücke. a Nische zwischen zwei grossen Blättern (mit Papillen und Randwulst). b Dasselbe (die Papillen sind nicht angedeutet, dagegen die Nebenblättchen). 1 Grösstes, 2 mittleres, 3 kleines, 4 kleinstes Blatt.

Die grossen oder Hauptblätter, von denen beim Rind 12—14, beim Schaf 10—12 vorkommen, sind so geordnet, dass sie sich in gewissen Abständen von einander befinden und grosse, bis in die Nähe der Labmagenöffnung hinunterreichende, spaltförmige Nischen (Primärnischen oder -kammern) begrenzen, deren offene Räume alle der Labmagenöffnung und der Psalterbrücke zugekehrt sind (gerade so wie die Logen eines Theaters sich alle der Bühne zuwenden). Jede dieser Hauptnischen wird durch ein etwa bis zur halben Höhe des inneren Nischenraums reichendes mittleres Blatt in zwei Hälften (Sekundärnischen oder -kammern) getheilt. Jede Hälfte wird durch ein kleines Blatt abermals in zwei Abtheilungen gebracht, die ihrerseits durch die kleinsten Blätter nochmals getheilt werden. Auf diese Weise zerfällt jede Hauptnische in acht progressiv kürzer und enger werdende sekundäre, tertiäre und quaternäre Nebennischen oder Längsspalten,

die sämmtlich nach der Labmagenöffnung hin geöffnet sind. Die Reihenfolge der Blätter würde sich demnach folgendermassen herausstellen: ein grosses, ein kleinstes, ein kleines, ein kleinstes, ein mittleres, ein kleinstes, ein kleines, ein kleinstes, ein grosses etc.

Diese beschriebene Anordnung ist die allgemeine Regel; es kommen aber hinsichtlich der Grösse der Blätter mannigfache Ausnahmen vor; denn nicht selten erreicht ein mittleres Blatt fast die Höhe eines grossen etc. Die mehr an den Seiten entspringenden Blätter verhalten sich überhaupt unregelmässiger als die in der Mitte liegenden und gehen in der Nähe der Labmagenöffnung zuletzt in kurze Falten über. Die Zahl der Blätter des Psalters berechnet sich beim Rind nach der Zahl der Nischen auf 96—112. Zählt man die zwischen jeder Blattreihe vorkommenden Reihen von Wärzchen, die kleine, linienartige Vorsprünge bilden, auch noch mit zu den Blättern, so würde sich die Zahl derselben verdoppeln und auf 192—224 herausstellen. Beim Schaf und bei der Ziege sind der Regel nach einige Psalternischen weniger vorhanden; die kleinsten Blätter sind bei diesen Thieren häufig nur linienartig, doch habe ich sie auch sehr entwickelt gefunden.

Das Epithel der Psalterblätter löst sich leicht ab und bleibt meist an den mehr oder weniger ausgetrockneten Futtermassen kleben, welche sich zwischen den einzelnen Spalten in Form von dünnen Scheiben vorfinden. Die aus dem Psalter in den Labmagen führende Oeffnung, **Psalter-Labmagen-Oeffnung**, liegt an der ventralen Krümmung des Psalters und nimmt den grössten Theil derselben in Anspruch. Sie ist lang, spaltenförmig, am aufgeblasenen, getrockneten oder gefrorenen Magen oval und wird von den Grenzfalten (Segeln) in der Weise eingefasst, dass sie geflügelt erscheint. Da die Psalter-Labmagen-Oeffnung unter der Labmagenhälfte des Psalters ihre Lage hat, so gelangen die zwischen den Blättern desselben eingeschichteten, mehr ausgetrockneten Futtermassen bei ihrem Vorwärtsschieben in den Labmagen hinein. An dem dorsalen, halbkreisförmigen Theile, dem Schlundrinnentheile, der Haubenpsalteröffnung, stehen grosse, kolbige, blumenkohlartige, in ein Büschel von Hornspitzen ausgehende Vorragungen, die beim Rinde zehn bis zwölf Reihen bilden. Der Psalter besitzt eine Muscularis mucosae und eine **äussere Muskelhaut**; die letztere besteht aus einer von der Haube zum Labmagen gerichteten Längs und einer Kreisfaserschicht. Die Muscularis mucosae erstreckt sich in die Blätter, ebenso ein Theil der äusseren Muskelhaut, so dass in jedem Blatte drei Muskelschichten vorhanden sind, ein Mittelblatt, dessen Fasern vom angewachsenen zum freien Blattrande verlaufen, und zwei Seitenblätter (Muscularis mucosae), deren Fasern von der Haubenpsalter- zur Psalter-Labmagen-Oeffnung gerichtet sind und zum Theil in der Muskulatur der Schlundrinne entspringen. Die Psalter-Labmagen-Oeffnung wird von einem hufeisenförmigen Muskelwulst umfasst, an welchem sich das Segel befestigt.

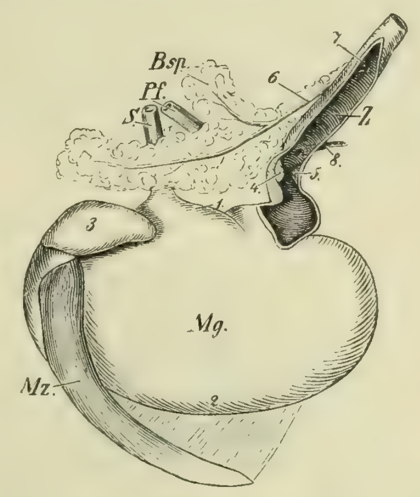
Der **Labmagen** ist von einer drüsentragenden Schleimhaut ausgekleidet; dieselbe ist röthlich gefärbt (oft mit einem Stich ins Gelbliche), glatt, sammetartig weich, schlüpfrig und bildet durch Verdoppelung (14—16 beim Rind und 13—15 bei Schafen und Ziegen) lange, ziemlich breite (5 cm und darüber hohe) Falten, die um die Psalter-Labmagenöffnung herum ihren Anfang nehmen, sich an der Innenfläche in etwas spiraliger Richtung hinziehen und sich im enger werdenden Endabschnitt des Labmagens, dem Pylorustheile, verlieren. Die in den Zwölffingerdarm führende Pförtneröffnung ist eng und mit einer starken Kreisfaserschicht organischer Muskeln umgeben. Die gefaltete Abtheilung des Labmagens, deren Schleimhaut röthlich erscheint, stellt die Fundusdrüsen-, und die glatte, eine gelbliche, runzelige Schleimhaut enthaltende Abtheilung die Pylorusdrüsenregion dar. Er besitzt eine äussere Längs- und eine innere Kreismuskelschicht und ausserdem eine Muscularis mucosae. Die Kreismuskelschicht bildet einen Sphincter pylori. In den Falten findet sich nur die Muscularis mucosae, aber keine Fortsetzung der äusseren Muskelschicht.

Verrichtungen des Wiederkäuermagens. Jede Magenabtheilung hat in Betreff der zu verdauenden Futtermassen ihre besondere Bestimmung. In dem Wanst werden die grobgekauten härteren und festeren Nahrungsmittel nach ihrer ersten Aufnahme eingeweicht und mit den in demselben befindlichen Flüssigkeiten, die wesentlich aus den aufgenommenen Getränken und dem abgeschluckten Maulspeichel bestehen, durchtränkt. Der Wanst ist deshalb als der Macerationsmagen aufzufassen, der die zum zweiten Mal zu kauen-

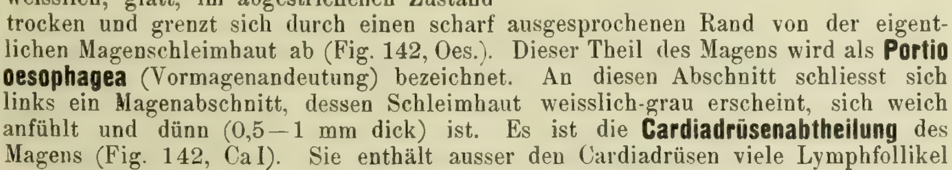
den Massen für die zweite Mastikation und die später eintretende Chymifikation vorbereitet und geschickt macht. In ihm laufen aber auch schon Verdauungs- und namentlich Gährungsprocesse ab. Es findet besonders Stärkeverdauung statt durch die Wirkung des abgeschluckten Speichels und durch das mit der ungekochten Nahrung in den Pansen gelangte amylolytische Nahrungsmittelferment; auch Eiweisskörper werden, wenn auch in sehr geringem Grade, durch die Wirkung von Mikroorganismen gelöst. Durch die Gährungsprocesse entsteht vor Allem Milchsäure und etwas Butter- und Essigsäure, ferner Kohlensäure, Kohlenwasserstoff u. s. w. Diese Processe bedingen, dass sich im Pansen fortwährend Gase bilden, welche durch Rülpsen entfernt werden müssen. Die Haube ist streng genommen nur ein Appendix des Wanstes, in welchem sich ebenfalls grobgekautes Futter und überdem noch viel Flüssigkeit vorfindet. Für die Bewegungen, welche der Hin- und Hertransport des Futters im Wiederkäuermagen nothwendig macht, ist sie von der grössten Bedeutung. Gleichzeitig ist sie der Ort, wo sich der Weg der für den Wanst bestimmten Futterstoffe von demjenigen abzweigt oder vielmehr in den fortsetzt, welcher zu dem Psalter und Labmagen hinführt. In Beziehung auf die Nahrungsmittel ist die gegenüber dem Wanst nur kleine Haube wegen ihrer tiefen Lage und ihrer verhältnissmässig starken Muskulatur als ein zu energischen Zusammenziehungen befähigtes Flüssigkeitsreservoir anzusehen, von dem aus theils die im Wanst befindlichen Futtermengen nach Bedürfniss durchfeuchtet werden, theils die zur Rumination bestimmten Massen unter Unterstützung durch den Pansen in die Schlundöffnung (den Magenschlundkopf) hineingehoben, gleichsam hineingeschwemmt werden. Endlich befördert er auch diejenigen gut zerkleinerten Inhaltsmassen, welche nicht wiedergekäut werden, direkt nach dem Psalter. Er ist Anfeuchtungs- und Ausstossungsmagen. Der Psalter hat, da er selber keine Säfte absondert, theils die Bestimmung, den bei der Rumination sehr fein gekauten Nahrungsmitteln einen Theil ihrer Flüssigkeit durch Auspressung zu entziehen und sie in einem weniger feuchten Zustand dem Labmagen zu übermitteln, theils hat er die Aufgabe, das wiedergekäute, in seinen Nischen angehäufte Futter in einen noch feineren Zerkleinerungszustand überzuführen. Er ist daher wesentlich als Austrocknungs- und Zerkleinerungs- (Kau-) Magen aufzufassen. Der Labmagen ist der eigentliche Verdauungsmagen oder Chymifikationsmagen; in ihm findet die Verdauung der Eiweisskörper durch den von den Drüsen dieses Magens secernirten Magensaft statt und nehmen die Nahrungsmittel unter dem Einfluss des letzteren erst die Beschaffenheit des Speisebreies oder Chymus an. Sieht man von den Flüssigkeiten ab, welche, besonders wenn sie in grossen Massen aufgenommen werden, in alle vier Magen gleichzeitig gelangen, und verfolgt den Gang der zur Rumination bestimmten Nahrungsmittel, so ist derselbe folgender: Bei der Aufnahme des Futters wird dasselbe nur grob und oberflächlich gekaut und gelangt in grossen Bissen hauptsächlich in den Magenvorhof und in die Haube und von hier aus in die Wanstsäcke. Bei dem willkürlich ausgeführten Akt des Wiederkäuens müssen einzelne Futterabtheilungen in die Schlundmagenöffnung (Magenschlundkopf) zurücktreten, um durch den Schlund wieder in die Maulhöhle zu gelangen. Dies geschieht in der Weise, dass sich die Haube und der Wanst, insbesondere der Magenvorhof, unter Mitbetheiligung der Bauchpresse zusammenziehen. Dadurch wird ein Theil des sehr wasserreichen Haubeninhalts und des festeren Vorhofinhaltes in den sich öffnenden sogen. Magenschlundkopf eingetrieben. Sobald eine gewisse Menge Inhalt (ein Bissen) in das Schlundende eingetreten, kontrahirt sich dieser mit willkürlichen Muskelfasern versehene Theil von der Schlundöffnung aus, wodurch der in ihn eingetretene Theil des Mageninhaltes festgehalten und vom übrigen Mageninhalte abgekniffen wird. Durch den Schluss der Schlundmündung wird das Eindringen weiterer und grösserer Futtermassen gehindert. Die antiperistaltischen Bewegungen des Schlundes befördern den in letzteren eingetretenen Bissen nach dem Schlundkopf und dieser treibt ihn in die Maulhöhle. In der Maulhöhle wird der aus dem Pansen kommende Inhalt nun zum zweiten Mal sehr sorgfältig gekaut (wiedergekäut, ruminirt) und in sehr verkleinertem, breiigen Zustand in kleinen Bissen hinabgeschluckt. Der am Magen angelangte, wiedergekäute Bissen nimmt seinen Weg der Regel nach direkt durch die Schlundrinne in den dritten Magen. Im vordereren Ende des Psalters schieben sich die weichen, breiigen Futtermassen in die verschiedenen Nischen des Psalters und zwischen die einzelnen Blätter desselben; theils durch nachfolgende Futtermassen, theils durch die von der Muskulatur der Psalterblätter bewirkten Zusammenziehungen werden sie allmählich dem Psalterende zugeschoben und gelangen von hier in den Labmagen, um der eigentlichen Magenverdauung unterworfen zu werden. Kleine Flüssigkeitsschlucke gelangen, wie die breiigen Futterbissen, durch die Schlundrinne ebenfalls sofort in den Labmagen.

C. Der Magen des Schweines.

Der Magen des Schweines ist verhältnissmässig grösser als der des Pferdes und ziemlich lang gezogen. Das linke Ende stellt eine blinde Ausbuchtung ähnlich wie beim Pferde vor. An diesem **primären Saccus coecus** befindet sich ein konischer, fast dreieckiger Anhang, der **sekundäre Blindsack** (Fig. 142, CaII, Fig. 152, 3), dessen Spitze beckenwärts und nach rechts gerichtet ist. Auf der kleinen, beim Schwein konvexen Kurvatur senkt sich der Schlund trichterförmig ein; zwischen dem Schlund und der starkwandigen Pförtnerhöhle findet sich noch eine taschenartige Ausbuchtung (Posche). Die **Lage** des Magens ist nahezu dieselbe wie beim Pferde, nur mit dem Unterschiede, dass der Magen die Bauchwand und zwar in grösserer Ausdehnung, ähnlich wie beim Menschen, berührt und demnach operativ leicht zugänglich ist. Der **Bau** des Magens gleicht dem des Pferdemagens. Er besteht aus der M. serosa, muscularis und mucosa. Die **Muskelhaut** bildet einen starken M. sphincter pylori und eine besondere zapfenartige Pförtnerwulst, s. unten; die Hufeisenschlinge an der Cardia fehlt oder ist ganz undeutlich. Die **Schleimhaut** macht an der Schlundöffnung viele Falten und bildet am aufgeblasenen und getrockneten Magen, ähnlich wie beim Pferd, eine halbmondförmige Klappe, welche an der dorsalen Wand an der linken Seite anfängt und an der ventralen Wand nach rechts endigt. Diese Klappe bildet sich auch am aufgeblasenen gefrorenen Magen. An der Stelle, wo an der kleinen Kurvatur die Posche vorkommt, macht die Schleimhaut eine sehr starke, in das Lumen des Magens hineinspringende Falte, welche die linke Magenhälfte von der rechten am kleinen Bogen trennt. Ebenso findet sich eine starke, die Höhle des sekundären Blindsacks begrenzende Falte. Nach dem Bau und Aussehen unterscheidet man an der Schleimhaut vier Regionen (s. Fig. 142). Im Umkreis der Schlundöffnung und von einer der erwähnten Falten bis zur anderen reichend, behält die Schleimhaut in Form eines länglichen Vierecks den Charakter der Schlundschleimhaut bei; sie erscheint hier weisslich, glatt, im abgestrichenen Zustand



Figur 152. Magen, Bauchspeicheldrüse und Milz des Schweines vom Becken aus gesehen.
Bsp. Bauchspeicheldrüse. Mg. Magen. Mz. Milz. Pf. Pfortader. S. Schlund. Z. Zwölffingerdarm. 1 Kleine, 2 grosse Krümmung des Magens. 3 Sekundärer Blindsack. 4 Oberer, 5 unterer Schliesswulst des Pförtners. 6 Ausführungsgang der Bauchspeicheldrüse. 7 Einmündungsstelle desselben in den Zwölffingerdarm. 8 Gemeinschaftlicher Gallengang.

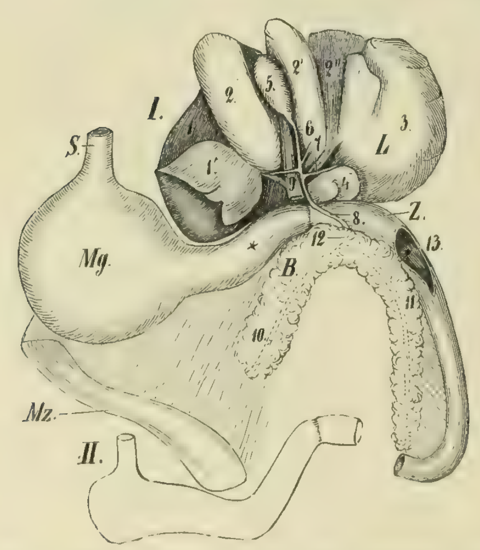


trocken und grenzt sich durch einen scharf ausgesprochenen Rand von der eigentlichen Magenschleimhaut ab (Fig. 142, Oes.). Dieser Theil des Magens wird als **Portio oesophagea** (Vormagenandeutung) bezeichnet. An diesen Abschnitt schliesst sich links ein Magenabschnitt, dessen Schleimhaut weisslich-grau erscheint, sich weich anfühlt und dünn (0,5—1 mm dick) ist. Es ist die **Cardiadrüsenabtheilung** des Magens (Fig. 142, CaI). Sie enthält ausser den Cardiadrüsen viele Lymphfollikel

Die Verdauungszone der Schleimhaut, die **Fundusdrüsenregion,** befindet sich im mittleren Theil des Magens an der grossen Krümmung und zieht sich an den Seitenflächen hinauf; sie charakterisirt sich durch ihre braunrothe, fleckige Farbe, ihre grössere Dicke (3 mm), ihre borkige Oberfläche und durch das Vorkommen von Fundusdrüsen (Fig. 142, Fu.). Während sich, wie erwähnt, links von ihr die Cardiadrüsenabtheilung befindet, geht sie rechts in die **Pylorusdrüsenabtheilung** (Fig. 142, Py) über, deren Schleimhaut dünner (2 mm dick) ist, mehr weisslich-grau erscheint, Py-

lorusdrüsen enthält und mit Schleimhautleistchen und verstreichbaren Falten ver sehen ist. Von der Cardiadrüsenabtheilung führt nahe der kleinen Kurvatur zwischen der Oesophagus- und Fundusregion eine Verbindung zur Pylorusdrüsenabtheilung hinüber, die eine dünne, weisslich-graue Schleimhaut besitzt (Fig. 142, Br.). In der Cardia- und Pylorusdrüsenabtheilung finden sich auch Lymphfollikel. Die Pförtnerhöhle zeichnet sich durch das Vorkommen starker Falten aus. Ganz eigenthümlich ist der Verschluss des Pförtners gegen den Zwölffingerdarm. Es findet sich nämlich im dorsalen Theil desselben, in der Verlängerung des kleinen Bogens, ein stark hervorragender, in der Längsrichtung liegender, zapfenförmiger und von der Schleimhaut überzogener Wulst — der die Stelle eines Schliesswulstes vertretende ca. 3—4 cm lange, 2 cm breite und mindestens 1 cm hoch vorragende **Pförtnerwulst** —, welcher eine muskulöse und aus Fettgewebe bestehende Grundlage hat und einer breiteren und flacheren wulstartigen Erhebung, die den Sphincter des Pförtners vertritt und in der Verlängerung der grossen Krümmung liegt, entgegensteht. Beide Wülste (Fig. 152, 4 u. 5), zwischen denen sich noch die erwähnten Pförtnerfalten hinziehen, berühren sich und bringen einen derartigen Verschluss zu Stande, dass selbst der Austritt der Luft aus dem aufgeblasenen Magen meist verhindert wird. Dazu kommt noch, dass am Antrum pyloricum die Muskelhaut überhaupt sehr stark (5 mm) wird.

D. Der Magen der Fleischfresser.



Figur 153. I. Magen, Leber, Milz, Pankreas des Hundes, wobei die Leber so umgeschlagen ist, dass die Eingeweidefläche sichtbar wird. II. Vollständig leerer und zusammengezogener Magen der Katze. B. Bauchspeicheldrüse. L. Leber. Mg. Magen. * Sein rechter, darmähnlicher Theil. Mz. Milz. S. Schlund. Z. Zwölffingerdarm. 1 Rechter Leberlappen. 1' und 4 Spigel'scher Lappen. 2 Linker, 2' rechter Mittellappen. 2" Lobus quadratus. 3 Linker Leberlappen. 5 Gallenblase. 6 Blasengang. 7 Lebergallengänge. 8 Gemeinschaftlicher Gallengang. 9 Pfortader. 10 Rechter. 11 linker Theil der Bauchspeicheldrüse; ihr Ausführungsgang ist durch die punktirte Linie dargestellt; derselbe mündet als 12 der kleine Ausführungsgang mit 8. und als 13 der grosse Ausführungsgang in den Zwölffingerdarm.

Der Magen der Fleischfresser (Fig. 153) ist am linken Ende, *Fundus ventriculi,* abgerundet und bildet fast eine Kugel, das *Corpus ventriculi;* das rechte Ende, der Pylorustheil (Fig. 153, *), verengt sich so, dass es darmähnlich wird. Ersteres liegt in der linken Unterrippengegend und grenzt an den linken Leberlappen; bei starker Ausdehnung erreicht es die ventrale Bauchwand. Die Grössenabweichungen, die die Fleischfressermagen zeigen, beziehen sich hauptsächlich auf die linke Magenhälfte, die äusserst ausdehnungsfähig ist. Die rechte starkwandige Pylorusabtheilung behält selbst beim ausgedehntesten Magen ihren darmähnlichen Charakter bei; dieselbe krümmt sich nach rechts und dorsalwärts und geht in den Zwölffingerdarm über.

Der Schlund senkt sich gerade und mit trichterförmiger Mündung in die linke Magenhälfte ein; seine Schleimhaut setzt sich nicht in den Magen fort. Die **Muskelhaut** des Hundemagens besteht aus einer äusseren Längs- und einer inneren Kreisfaserschicht. Um die Cardia herum bildet sie noch eine weitschenkelige hufeisenförmige Muskelschleife, ähnlich wie

beim Pferde. Es ist aber keine Schlinge wie bei letzterem, sondern es laufen Bündel aus einem Schenkel in den anderen und bilden einen weiten muskulösen Ring um die Cardia. Am Pylorus verdickt sich die Kreisfaserschicht zum Sphincter pylori. Die in ihrer ganzen Ausdehnung mit Drüsen versehene **Magenschleimhaut** bildet zahlreiche, in der Längsrichtung etwas geschlängelt verlaufende Falten und ist grösstentheils roth gefärbt. Man unterscheidet an ihr zwei Regionen, die Fundus- und Pylorusdrüsenabtheilung (Fig. 143, Fu u. R. pyl.). Die Fundusdrüsenabtheilung ist dunkler roth gefärbt und dicker als die Pylorusdrüsenabtheilung, die blass und durch Galleneinwirkung post mortem oft leicht gelblich gefärbt erscheint. Der Katzenmagen (Fig. 153, II) ist mehr langgezogen als der Magen des Hundes, stimmt aber bei vielfressenden Katzen mit letzterem ziemlich überein.

Die Lage des Magens der Fleischfresser ist der Lage des Pferdemagens ähnlich; er berührt aber im gefüllten Zustande die ventrale Leibeswand in der Nabelgegend. Sein linkes Ende liegt am linken Zwerchfellpfeiler, der rechte an der Leberpforte. Bei starker Füllung reicht er beckenwärts bis zur 13., sonst höchstens bis zur 12. Rippe. Die Cardia liegt in der Höhe des 9. Interkostalraums; das dorsale linke Ende reicht bis zur 9.—10. Rippe und berührt zum Theil die Rippenwand. Der Uebergang in das Duodenum liegt ungefähr im 9. Interkostalraum. Bei tiefer Inspiration rückt der Magen um einen Interkostalraum beckenwärts und bei der Trächtigkeit um zwei Interkostalräume brustwärts.

Der Darmkanal.

Der Darmkanal, *Tractus intestinalis* s. *intestinorum*, ist das längste Stück des Verdauungsschlauches und stellt eine vielfach gewundene Röhre dar, die vom Magen bis zum After reicht. Die Länge desselben ist jedoch bei den verschiedenen Arten der Hausthiere sehr verschieden; die bedeutendste Länge besitzt der Darmkanal bei den kleinen Wiederkäuern, am kürzesten dagegen ist er bei den Fleischfressern und dem Menschen. Bei den verschiedenen Individuen steht die Länge des Darms gewöhnlich zur Weite im umgekehrten Verhältniss, so dass ein engerer Darm in der Regel länger, ein weiterer kürzer ist.

In runden Zahlen ausgedrückt ist der Darmkanal bei den Fleischfressern etwa 5mal, beim Pferd 10mal, beim Schwein 15mal, beim Rind 20mal und bei den kleinen Wiederkäuern 25mal so lang wie die Körperlänge der betreffenden Thiere. Nach Gurlt hat der Darmkanal des Pferdes 9—13mal die Länge des Körpers von der Nase bis zum After, der des Rindes 17—22mal, des Schafes und der Ziege 23—28mal, des Schweins 15—18mal, des Hundes 5—5½mal und der Katze 4—5½mal. Nach Colin's Angaben beträgt die Totallänge des Darmkanals bei dem Pferd im Mittel in Metern 29,91 (Min. 22,07, Max. 40,32), bei dem Rind 57,06 (Min. 51,03, Max. 63,00), bei dem Schaf und der Ziege 32,73 (Min. 19,63, Max. 41,94), bei dem Schwein 23,51 (Min. 19,31, Max. 25,95), bei dem Hund 4,82 (Min. 2,26, Max. 7,31), bei der Katze 2,07 (Min. 1,57, Max. 2,34). Der Dünndarm des Menschen ist 5,5—7,5, der Dickdarm 1,2—1,5 m lang.

Wegen seiner verschiedenen Weitenverhältnisse beim Menschen und vielen Thierarten wird der Darmkanal in den Mittel- oder Dünndarm und den End- oder Dickdarm eingetheilt, von denen jeder wiederum in mehrere Unterabtheilungen zerfällt. Die Bezeichnungen Dick- und Dünndarm sind deshalb nicht recht passend, weil bei vielen Thierarten der Enddarm nicht weiter, ja bei einzelnen sogar enger als der Mitteldarm ist. Die von willkürlichen Muskeln umgebene Ausmündung des Darmkanals wird der After genannt.

I. Der Mittel- oder Dünndarm (Intestinum tenue s. angustum).

Der Mitteldarm reicht vom Pylorus des Magens bis zum Eingange in den Dickdarm. Er zerfällt in drei Abschnitte: den Anfangstheil, das Mittelstück und den

Endtheil. Der Anfangstheil, das **Duodenum**, Zwölffingerdarm, ist verhältnissmässig kurz, und zwar beim Menschen 12 Fingerbreiten (30 cm) lang (daher der Name); er liegt dorsal in der rechten Körperhälfte und macht im Allgemeinen vom Magen aus einen, einen Theil des Pankreas umfassenden Bogen nach rechts und beckenwärts. Er entspringt am Pylorus und wendet sich dann rechts, dorsal und etwas brustwärts *(Pars superior)*, dann biegt er um *(Flexura prima* s. *superior)* und geht beckenwärts, etwa bis zur rechten Niere *(Pars descendens)*, biegt dann nach links um *(Flexura secunda*, s. *inferior)* und gelangt ungefähr bis zur linken Niere *(Pars transversa et ascendens)* oder bildet vorher eine Doppelschlinge (Wiederkäuer) und geht dann in der *Flexura duodeno-jejunalis* in das Jejunum über; oder er läuft, sich umbiegend *(Flexura tertia* s. *sinistra)*, erst wieder brustwärts *(Pars ascendens)*, und der Uebergang in das Jejunum erfolgt erst nahe der Leber (Fleischfresser). Das Duodenum besitzt beim Menschen kein, beim Pferde, den Wiederkäuern und Schweinen ein kurzes, und bei den Fleischfressern ein längeres Gekröse.

Das Mittelstück, welches deshalb als Leerdarm, **Jejunum**, bezeichnet wird, weil es postmortal normaliter fast leer angetroffen wird, bildet bei dem Menschen, den Einhufern und Fleischfressern grosse Schlingen, welche, an einem langen Gekröse hängend, den von den übrigen Baucheingeweiden freigelassenen Raum einnehmen, sonach beim Pferde, bei welchem fast die ganze rechte Seite der Bauchhöhle vom Coecum und zwei Colonlagen eingenommen wird, fast nur in der linken Hälfte der Bauchhöhle liegen, während sie beim Menschen und den Fleischfressern sowohl ventral als seitlich die Bauchwand berühren. Bei den Wiederkäuern bildet der Leerdarm sehr viele kleine, dichtgelagerte Darmwindungen, welche die Dickdarmscheibe guirlandenartig einfassen, am Rande des Gekröses hängen und in der rechten Hälfte der Bauchhöhle liegen. Beim Schweine hängt der Leerdarm in einem Bogen an einem 15—20 cm langen Gekröse und bildet, wie bei den Wiederkäuern, kurze Schlingen.

Das Endstück, das **Ileum**, Krumm- oder Hüftdarm, dessen Name von seiner Lage in der Nähe des Hüftbeins des Menschen hergenommen ist, hebt sich vom Jejunum nicht ab. Es bleibt eine Frage des Uebereinkommens, welchen Theil des Darmkanales man als Ileum bezeichnen will. Beim Menschen wird ein sehr bedeutender Theil des Dünndarms zum Ileum gerechnet, während man bei den Hausthieren nur ein kurzes Endstück mit diesem Namen zu belegen pflegt. Beim Menschen und allen Hausthieren wendet sich das Ende des Dünndarms stets nach der rechten Seite und etwas dorsalwärts und mündet in der Nähe der Hüfte in den Dickdarm ein. Beim Pferde ist dieses Endstück durch eine bedeutende Wandverdickung und ein doppeltes Gekröse (Dünndarm- und Hüftblinddarm-Gekröse) ausgezeichnet; bei den anderen Hausthieren fehlt die Verdickung oder sie ist unbedeutend.

Die **Wand des Dünndarms** besteht aus einer äusseren serösen, einer mittleren Muskel- und einer inneren Schleimhaut. Die **Serosa** ist eine Fortsetzung des Bauchfells und bildet auch das Gekröse des Darmkanals (s. „Bauchfell“).

Die **Muskelhaut** besteht aus einer äusseren dünnen Längs- und einer inneren dicken Kreisfaserschicht. Die **Schleimhaut**, die an ihrer Oberfläche Zotten, *Villi intestinales*, bildet und von einem Cylinderepithel, das viele Becherzellen enthält, bedeckt ist, besitzt eine Muscularis mucosae und ist drüsenhaltig; sie führt in dem

Anfangstheile auf verschiedene Entfernung vom Pförtner neben den einfach schlauchförmigen, handschuhfingerähnlichen, dicht gelagerten, Schleim- und Eiweisszellen enthaltenden Lieberkühn'schen Propriadrüsen noch die geknäuelten, tubulo-acinösen, mit dem Charakter der Eiweissdrüsen ausgestatteten Brunner'schen Submukosa-, im Uebrigen aber nur Lieberkühn'sche Drüsen. Ausserdem finden sich in ihr solitäre und gehäufte Lymphfollikel (Peyer'sche Platten). Die Peyer'schen Platten, *Noduli lymphatici aggregati,* welche an der der Gekrösanheftung gegenüber liegenden Seite liegen und im Endabschnitte des Dünndarms am grössten und zahlreichsten vorkommen, sind beim Menschen 2—10 cm lang, 1—3 cm breit und in der Zahl von 20—30 in der distalen Darmhälfte (bis $^2/_3$) vorhanden; beim Pferde sind sie klein und nur wenige bis höchstens 15—20 cm lang, 3—4 cm breit und erreichen die Zahl von 120—150; sie fehlen im Duodenum und werden gegen den Dickdarm hin grösser und zahlreicher. Die Wiederkäuer besitzen nur 20—35 Peyer'sche Platten, von denen die grössten 20 cm lang und 2—$3^1/_2$ cm breit sind. Beim Schweine sind die Platten am grössten; gegen den Dickdarm hin erreichen einzelne eine Länge von 1,5—2,5 m und reichen selbst in den Dickdarm hinein; kleine Haufen finden sich schon im Duodenum. Letzteres ist auch bei den Fleischfressern der Fall, von denen der Hund 20—30, die Katze 4—6 Platten besitzt, die im Ileum eine Länge von 20 cm erreichen können. Die Darmzotten sind am grössten bei den Fleischfressern; dann folgen Mensch und Pferd; bei den Wiederkäuern und den Schweinen sind sie klein. In den Anfangstheil des Darmkanales münden die Ausführungsgänge der Leber und des Pankreas. Der Lebergallengang mündet beim Pferde ungefähr 15, beim Rinde 50—70, beim Schaf 25—30, beim Schwein 2—5, bei den Fleischfressern 5—8 und beim Menschen 10 cm vom Pylorus ein. An der Einmündungsstelle bildet die Schleimhaut das sogen. Vater'sche Divertikel. Das Pankreas hat in der Regel zwei Gänge; sein grosser Ausführungsgang mündet beim Menschen, Pferd, Fleischfressern, Schaf und Ziege mit dem Gallengang gemeinsam, und beim Rind 30—40 cm distal vom Gallengang. Der kleine Gang mündet entfernt vom grossen ein (Pferd und Hund) oder fehlt.

Beim Menschen bildet die Schleimhaut dicht gestellte, nicht verstreichbare Querfalten, die *Plicae circulares* s. *conniventes Kerkringii.* Bei den Wiederkäuern kommen ähnliche Bildungen vor. Bei den übrigen Hausthieren fehlen dieselben.

Gefässe und Nerven. Der Dünndarm erhält seine Arterien von der A. coeliaca und mesenterica superior. Seine Venen gehen zur V. portae. Seine Nerven stammen vom N. vagus und sympathicus, insbesondere vom Plexus coeliacus und P. mesentericus superior.

Verrichtungen. In den Dünndarm ergiessen sich die Galle, der pankreatische Saft und der aus den Darmdrüsen stammende Darmsaft und mischen sich mit dem aus dem Magen kommenden Chymus. Die in den genannten Sekreten enthaltenen Fermente entfalten in Gegenwart von Wasser, Wärme u. s. w. ihre verdauende Einwirkung auf die noch unverdauten Nährstoffe, insbesondere auf Stärke, Eiweiss und Fette. Im Dünndarm wird mindestens die Hälfte der Gesammtverdauung einer Mahlzeit geleistet; im Nothfalle, d. h. bei Ausfall der Magenverdauung, kann die ganze Verdauung im Dünndarm ablaufen. Neben den Verdauungs- laufen gewisse Gährungs- und auch Fäulnissvorgänge, wenn auch in geringerem Grade, im Dünndarm ab. Gleichzeitig findet in lebhaftester Weise die Aufsaugung der verdauten Nährstoffe, der Nährsalze und anderer für den Organismus nothwendiger aufsaugbarer Stoffe statt. Die Aufsaugung erfolgt von den Blutgefässen (den Venen, resp. deren Kapillaren) und zum Theil von den Chylusgefässen. Der von den letzteren aufgesaugte fettreiche, eine äusserst feine Fettemulsion darstellende Saft heisst Milchsaft oder Chylus und wird von diesen Gefässen zu den Gekrösdrüsen geführt, um von dort weiter zum Milchbrustgange und in das Blut befördert zu werden. Endlich hat der Dünndarm noch die Aufgabe, den nicht aufgesaugten Theil seines Inhalts zum Dickdarm hinzubringen und in diesen zu entleeren.

II. Der End- oder Dickdarm (Intestinum crassum s. amplum).

Der Anfangstheil des Dickdarms wird als Blinddarm, das Mittelstück als Grimmdarm und das Endstück als Mastdarm bezeichnet. Er beginnt in der rechten Flankengegend und endet mit dem After.

Das **Intestinum coecum**, Blinddarm, stellt gewissermassen einen zwischen Dünn- und Dickdarm eingeschalteten Blindsack dar, in welchen das Ileum ein-, und aus welchem das Colon ausmündet. Dieser Blindsack, der bei allen Thieren und dem Menschen rechts und mit seinem Anfange dorsal, nahe dem Darmbeine, liegt, ist beim Menschen und der Katze sehr kurz (beim Menschen 6—8 cm lang), beim Hunde schon länger und spiralig gewunden, beim Schwein und den Wiederkäuern verhältnissmässig lang und weit und bei den Einhufern ausserordentlich gross, sowohl in Bezug auf den Längs- als den Querdurchmesser. Bei sämmtlichen Hausthieren, mit Ausnahme des Pferdes, ist das blinde Ende des Blinddarms beckenwärts gekehrt; beim Pferde zieht sich der Blinddarm von seinem dorsal in der Flankengegend gelegenen Grunde ab brust- und ventralwärts, sodass sein Ende, welches spitz zuläuft, mehr oder weniger am Schaufelknorpel des Brustbeines sich befindet. Beim Menschen findet sich am Blinddarm ein zapfenförmiger Fortsatz, der *Processus vermiformis*, welcher allen Hausthieren fehlt. — An der Ileocöcalöffnung ist beim Menschen und den Hausthieren eine Klappe, die *Valvula coli* s. *coeci* s. *Bauhini* s. *ileo-coecalis*, vorhanden. Da dieselbe bei den Hausthieren sehr unbedeutend ist und nicht schliesst, und da beim Pferde bei den Kontraktionen des Coecum der Rücktritt von Dickdarminhalt in das Ileum leicht stattfinden könnte, so wird bei diesem Thiere die Funktion der Klappe durch eine sehr starke Ileummuskulatur und einen förmlichen Sphincter ilei unterstützt.

Das **Intestinum colon**, Grimmdarm, verhält sich sehr verschieden. Beim Menschen verläuft es vom Blinddarm, anfangs am Rücken gelegen, brustwärts und bildet das Colon ascendens, nahe der Leber wendet es sich in der Flexura prima *(Flexura coli dextra)* nach links, verläuft bis ins linke Hypochondrium und bildet so das Colon transversum; nun biegt es sich wieder beckenwärts um (*Flexura coli sinistra*) und verläuft beckenwärts bis zur linken Darmbeingrube, das Colon descendens bildend. Dieses biegt nun abermals schräg nach rechts um und bildet eine doppelte Biegung in Gestalt eines S (zuweilen auch einer mehrfachen Schlinge), die in das Becken herabhängt, das *Colon sigmoideum* s. *Flexura sigmoidea, S romanum.* Diese geht in das Intestinum rectum über. Bei den Fleischfressern fehlt das S romanum; im Uebrigen verhält sich das Colon wie beim Menschen: das Colon descendens geht direkt in das Rectum über. Beim Pferde wird aus der einfachen Colonschlinge des Menschen und der Fleischfresser eine Doppelschlinge. Das Colon verläuft vom Blinddarm zunächst brustwärts (*Colon ascendens,* rechtes ventrales Colon), dann durch die Flexura dextra nach links (*Colon transversum*, ventrales Quercolon) und dann durch die Flexura sinistra beckenwärts (*Colon descendens*, linkes ventrales Quercolon). Dies stellt die Anfangs- oder die Ventralschlinge des Colon dar. Das Colon descendens reicht mit seinem Ende bis ins Becken hinein und schlägt sich dann auf derselben Seite wieder brustwärts um (Beckenflexur), verläuft auf der linken Seite bis nahe zur Leber (linkes dorsales Colon), geht dann quer nach rechts (dorsales Quercolon), biegt sich beckenwärts um und verläuft beckenwärts bis in die rechte Flankengegend (rechtes dorsales Quercolon). Das ist die End- oder Dorsalschlinge des Colon. Aus dieser entspringt ein ziemlich enger Darmabschnitt, welcher Schlingen bildet, die ähnlich den Leerdarmschlingen an einem langen Gekröse hängen; dies ist das kleine Colon, welches auch als

Gekrösabschnitt des Mastdarmes betrachtet wird. Aus dem kleinen Colon geht der Mastdarm hervor. Bei den Wiederkäuern bildet der Grimmdarm, der nicht viel weiter als der Dünndarm ist, zunächst eine Schlinge, die Anfangsschlinge, indem er zuerst eine Strecke brust-, dann wieder becken- und dann wieder brustwärts verläuft; nunmehr bildet er das sogen. Grimmdarmlabyrinth, indem er zunächst 2—3 koncentrische, centripetale, sich verkleinernde, fast kreisförmige Windungen macht, sich dann umbiegt und in ebensoviel excentrischen, centrifugalen Windungen zurückläuft. Aus diesem Labyrinth entwickelt sich die Endschlinge, indem der Darm erst nach rechts und dann brustwärts verläuft, dann beckenwärts umkehrt und bald in das Rectum übergeht. Bei dem Schwein bildet der Grimmdarm ebenfalls ein Konvolut von Schlingen, welches aber nicht eine Scheibe, sondern vielmehr einen Cylinder oder einen Kegel bildet und einem Bienenkorbe gleicht. Der Grimmdarm verläuft in mehreren Windungen spiralig von links nach rechts und ventral, kehrt dann um und läuft in kleineren, von den grossen Anfangsspiralen meist umschlossenen Endspiralen wieder zurück. Aus dem Ende der dorsal verlaufenden kleineren Spiralen tritt das Colon frei hervor, bildet eine End-Schlinge, die bis zum Magen reicht und geht in den Mastdarm über.

Das **Intestinum rectum**, Mastdarm, geht, ventral von der Wirbelsäule gelegen, in ziemlich gerader Richtung gegen den After. Die kleinen Biegungen, welche dasselbe macht, z. B. die Flexura sacralis und perinealis des Menschen, haben keine grosse Bedeutung. Unmittelbar vor dem After findet sich dorsal eine Erweiterung, Saccus supraanalis s. Ampulla recti.

Die **Wand** des Dickdarms besteht ebenso wie die des Dünndarms aus einer serösen, einer Muskel- und einer Schleimhaut.

Die **seröse Haut** stammt vom Bauchfell, welches das Gekröse des Darms bildet und dann den ganzen Darm überzieht. Die Linie, in der das Gekröse an die Därme herantritt, heisst die Gekrösanheftung. Ueber diese Verhältnisse s. das Kapitel über das Bauchfell.

Die **Muskelhaut** besteht aus einer äusseren Längs- und einer inneren Kreisfaserschicht. Die Längsfasern bilden bei dem Menschen, den Einhufern und dem Schweine keine zusammenhängende Schicht, sondern einige starke, von einander getrennte, flache, mehr oder weniger breite, weisslich erscheinende Längsbänder oder **Bandstreifen**, *Taeniae coli* (s. *Fasciculi musculares)*. Beim Menschen findet man drei Längsbänder, die bis zum Anfange des Rectum deutlich sind und dann verstreichen; das Pferd besitzt am Coecum und der Anfangsschlinge des Colon vier, an der Dorsalschlinge des Colon drei und an dem kleinen Colon und dem Anfange des Rectum zwei Bänder, während das Schwein am Blinddarm drei und am Grimmdarm zwei Bandstreifen besitzt. Da die Bänder kürzer als der Darm sind, so wird die übrige Darmwand gewissermassen gefaltet; es entstehen dadurch zwischen den Bandstreifen eigenthümliche hinter einander liegende, also in Reihen geordnete, taschenförmige Aussackungen der Darmwand, **Poschen**, *Haustra* s. *Cellulae coli*, und nach innen gerichtete Einstülpungen, *Plicae semilunares coli.* Die Zahl der Poschenreihen entspricht natürlich der Zahl der Bandstreifen. Präparirt man die Bandstreifen ab, dann verschwinden die Aus- und Einstülpungen und der Darm wird länger und vollständig cylindrisch. Die Wiederkäuer und Fleischfresser besitzen weder Bandstreifen noch Poschen.

Am Mastdarm wird die Muskelhaut allmählich dicker, die Bandstreifen verschwinden. Die Ringfaserschicht bildet am After rund um die Oeffnung den M. sphincter ani internus, die Längsfaserschicht geht zum Theil als Afterschweifband an die Wirbelsäule.

Die mit einem viele Becherzellen enthaltenden Cylinderepithel bedeckte **Schleimhaut** des Dickdarms enthält einfache tubulöse, mit mucigenen und anderen Zellen ausgestattete Drüsen und besitzt eine Muscularis mucosae; die Zotten und Peyer'schen Platten fehlen; dagegen sind solitäre Follikel vorhanden. — Am Endabschnitte des Mastdarmes fehlt die seröse Aussenschicht; an ihrer Stelle findet sich eine lockere Adventitia. Die Schleimhaut des Dickdarms bildet bei den Thieren, welche Tänien besitzen, die queren *Plicae semilunares,* die ausser der Submucosa auch noch Ringmuskulatur enthalten und den Ausseneinstülpungen des Darms zwischen den Poschen entsprechen. Die Querfalten spannen sich also zwischen den Bandstreifen aus; es giebt ebensoviel Reihen Querfalten als Poschenreihen. Der Mastdarm enthält Querfalten und Längsfalten.

Der **After** ist eine innen mit einer Schleimhaut, aussen mit der äusseren Haut bekleidete dehnbare Oeffnung. Zum After gehören der M. sphincter ani internus, sphincter ani externus, der paarige M. levator ani und bis zu einem gewissen Grade der ebenfalls paarige M. coccygeus. — Beim Hunde findet man um den After eigenthümliche Drüsen, die Analdrüsen und ausserdem die mit Drüsen versehenen Analbeutel. Am After geht das Cylinderepithel des Darms in mehrschichtiges Plattenepithel und die gesammte Schleimhaut in die äussere Haut über.

Gefässe und Nerven des Dickdarms. Die Gefässe des Dickdarms stammen von der A. mesenterica superior und inferior und die des Mastdarms zum Theil noch von der A. hypogastrica. Die Venen ziehen zum grössten Theile zur Vena portae. Die Nerven kommen von dem Plexus mesentericus superior und inferior und dem Plexus häemorrhoidalis und hypogastricus.

Die Verrichtungen des Dickdarms. Die wesentlichste Aufgabe des Dickdarms ist die Beförderung des Unverdauten zum After und die Entleerung desselben. Dazu kommt aber noch die Aufsaugung von einem kleinen Theile der verdauten Nährstoffe und vor allen Dingen von Wasser, wodurch eine allmähliche Eintrocknung des Darminhaltes erfolgt. Im Dickdarm laufen auch noch Gährungs- und Fäulnissvorgänge ab; dagegen dürften in demselben echte Verdauungsvorgänge beim Menschen und den Fleischfressern und wohl auch beim Schweine normaliter gar nicht vorkommen. Bei den Wiederkäuern und namentlich bei dem Pferde laufen im Blinddarme und bei letzterem Thiere in der Anfangsschlinge des Grimmdarms noch wirkliche Verdauungsvorgänge ab. Es dürfte beim Pferde ungefähr $^1/_{10}$—$^1/_8$ der Gesammtverdauung der Nährstoffe auf den Dickdarm entfallen. Zweifellos findet beim Pferde und auch bei den Wiederkäuern im Dickdarm eine Lösung der Cellulose statt. Im kleinen Colon und namentlich im Mastdarm laufen keine Verdauungsvorgänge ab, hier findet die Bildung, Ansammlung und zeitweise Entleerung der Exkremente statt.

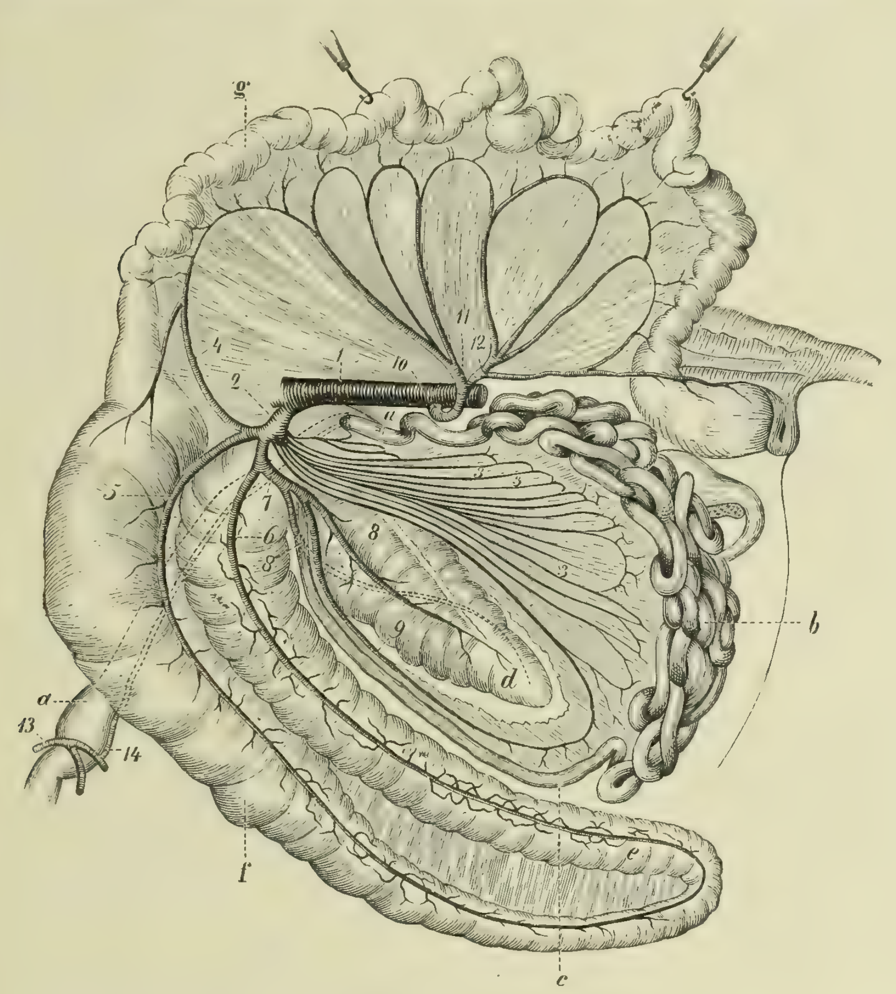
A. Der Darmkanal des Pferdes.

1. Der Dünndarm.

Der Dünndarm ist beim Pferd 21—22 cm lang und von ziemlich gleichem Durchmesser. Er hängt an dem zahlreiche Blutgefässe, Lymphgefässe und Nerven einschliessenden Dünndarmgekröse, dessen Ursprungsstelle an der Wirbelsäule die vordere Gekröswurzel genannt wird. Die Grundlage der letzteren wird von der Arteria mesenterica superior gebildet. Da der Zwölffingerdarm nur an einem kurzen Gekröse befestigt ist, während der Leer- und Hüftdarm an dem eigentlichen, langen und beweglichen Dünndarmgekröse hängen, so sind die beiden letzteren wohl als Gekröstheil des Dünndarms, *Intestinum mesenteriale,* bezeichnet worden. Sie bilden, da sie länger sind als das sich an sie befestigende Gekröse, eine grosse Anzahl bogenförmiger **Schlingen,** *Ansae,* deren konvexer Rand frei ist, während sich am konkaven Rande derselben das Gekröse anheftet.

1. Der **Zwölffingerdarm,** *Intestinum duodenum,* (s. S. 381 u. 400, Fig. 144, Z,

Fig. 154, a) reicht beim Pferde vom Pylorus des Magens bis zur linken Niere und ist ca. 1 m lang. Er hat dicht am Magen die grösste Weite und bildet sofort brust- und dorsalwärts eine erste Krümmung (Fig. 144, 7) und eine 10—12 cm lange, birnförmige Erweiterung und geht dann, nachdem er sich etwas eingeschnürt und sofort



Figur 154. Gesammtübersicht des Darmkanales des Pferdes, von links gesehen. a Der Zwölffingerdarm läuft rechts, vom Dickdarm verdeckt, nach oben und tritt hinter der A. mesenterica superior (2) nach links hinüber, um in den Leerdarm überzugehen. b Der an einem langen Gekröse hängende Leerdarm. c Der in den Blinddarm ausmündende Hüftdarm. d Der Blinddarm; das ihn von links verdeckende Dünndarmgekröse ist zerschnitten, um ihn zur Anschauung zu bringen. e und f zeigen die aus der Lage gebrachte, durch ein kurzes Gekröse verbundene kolossale Grimmdarmschlinge; e die ventralen, f die dorsalen Lagen des Grimmdarms. g Das an dem langen Gekröse befestigte kleine Colon, welches in den weiteren Mastdarm übergeht.

wieder erweitert hat, in der rechten Unterrippengegend an der Eingeweidefläche der Leber dorsal, krümmt sich hierbei jedoch, indem er eine S-förmige Biegung macht, zuvor rechts und ventralwärts und bildet eine zweite Krümmung (Fig. 144, 8), in deren Konkavität der Kopf der Bauchspeicheldrüse (Fig. 144, 11) seine Lage hat und der

Lebergallengang, sowie die pankreatischen Gänge (Fig. 144, 12) ausmünden. Dieser Anfangstheil entspricht der Pars superior mit der Flexura superior (s. S. 400). Von dem dorsalen Theil der Leber zieht sich der Zwölffingerdarm dann beckenwärts von der vorderen Gekröswurzel an die linke Seite (Pars transversa), um ventral von der linken Niere in den Leerdarm überzugehen.

In seinem Verlauf wird der Zwölffingerdarm durch eine längere Bauchfellfalte, das **Leber-Zwöffingerdarmband**, *Lig. hepatico-duodenale,* an die Leber, durch das einige Querfinger breite Zwölffingerdarmgekröse an den Grimm- und Blinddarm und durch das **Nieren-Zwölffingerdarmband**, *Lig. reno-duodenale,* an die rechte Niere befestigt. Ausserdem steht er noch mit dem Mastdarm durch eine kurze Gekrösabtheilung, Zwölffingerdarm-Mastdarmband, mit dem Blinddarm durch das Zwölffingerdarm-Blinddarmband und mit dem Magen durch das Magen-Zwölffingerdarmband (s. S. 381) in Verbindung.

Der **Leerdarm,** *Intestinum jejunum* (Fig. 154, b), ist eine Fortsetzung des Zwölffingerdarms und nimmt seinen Namen da an, wo das Gekröse anfängt, länger zu werden. Er ist der bei Weitem längste Theil des Dünndarms und wird in ganzer Ausdehnung durch das lange Dünndarmgekröse getragen. Er verläuft in unregelmässigen Windungen von der linken Unterrippen- bis in die linke Flankengegend, theils auf den linken Lagen des Grimmdarms, theils zwischen ihnen und den anderen Dickdärmen liegend, und ist der in seinen Lageverhältnissen veränderlichste Theil des ganzen Darmkanals.

Der **Hüftdarm** oder **Krummdarm,** *Intestinum ileum* (Fig. 154, c), ist der Endtheil des Dünndarms. Er geht in der linken Flankengegend aus dem Leerdarm, ohne bestimmte Grenze hervor, läuft nach rechts, tritt becken- und dorsalwärts gegen den Grund des Blinddarms und senkt sich in die kleine Krümmung desselben in der Nähe und links vom Grimmdarmursprung ein. Beim Pferd unterscheidet er sich vom Leerdarm durch seine dickere Wand, die, etwa 1 m und darüber vom Blinddarm entfernt, dem Ansehen und Gefühl nach mit der Brustportion des Schlundes verglichen werden kann. Man findet ihn im Kadaver stets stark zusammengezogen und scheinbar enger als den Leerdarm, obwohl er in Wirklichkeit etwas weiter ist als dieser. In der Regel finden sich im Hüftdarm noch Futtermassen vor. Ausser dem gemeinschaftlichen Dünndarmgekröse, welches sich vom Leerdarm continuirlich auf den Hüftdarm fortsetzt, besitzt derselbe noch ein eigenes Gekröse, das Hüftblinddarmgekröse, durch welches er mit dem Blinddarm in Verbindung steht.

Struktur des Dünndarms. (S. 400.) Die Dünndarmwand besteht wie die Wandung des Magens aus drei Häuten: einem serösen Ueberzug, der Muskelhaut und der Schleimhaut.

Die **seröse Haut,** die eine Fortsetzung des Bauchfells ist, überzieht den Darm von allen Seiten und lässt nur da einen schmalen Streifen frei, wo die beiden Gekrösblätter an dem Gekrösrand oder der Mesenterialanheftung zusammenstossen, und die Gefässe des Darms ein- und austreten.

Die **Muskelhaut** hängt durch Bindegewebe mit der serösen Haut innig zusammen; mit der Schleimhaut steht sie dagegen in einer mehr lockeren Verbindung. Man kann an ihr deutlich zwei Schichten unterscheiden. Die äussere Schicht wird von Längsfasern gebildet, die sich über das Darmrohr gleichmässig verbreiten; die tiefer liegende Ringfaserschicht bildet meist das ganze Darmrohr umkreisende vollständige Ringe und kreuzt sich rechtwinkelig mit den Längsfasern.

Die **Schleimhaut** ist weich, sammetartig, sehr gefässreich und von grauröthlichem oder gelbröthlichem Ansehen. Die zwischen ihr und der Muskelhaut liegende, aus lockerem Bindegewebe und elastischen Fasern bestehende submuköse Bindegewebsschicht, *Tunica submucosa s. nervea,* ist reichlich mit Blutgefässen und Nerven durchzogen; sie gestattet eine Verschiebung der Scheimhaut und die Bildung von Falten.

Besonders bemerkenswerth wird die Dünndarmschleimhaut durch das Vorkommen zahl-

reicher Zotten auf der inneren Oberfläche derselben, durch die Einlagerungen drüsiger Gebilde und durch das Auftreten von Lymphfollikeln.

a) Die **Darmzotten**, *Villi intestinales,* sind feine, fadenförmige Anhänge der Schleimhaut, die so dicht aneinander gelagert sind, dass man sie bei oberflächlicher Betrachtung der inneren Darmfläche leicht übersieht; sie können aber mit blossem Auge sehr gut wahrgenommen werden, wenn man das betreffende Darmstück in klares Wasser bringt. In diesem nehmen sie sich dann wie eine dichte Rasenfläche aus und flottiren hin und her. Diese bei unseren Hausthieren verschieden entwickelten, cylinder-, keulen- oder kegel- etc. förmigen Zotten sind dem Dünndarm eigenthümlich und finden sich vom Anfang des Zwölffingerdarms bis zum Ende des Hüftdarms in demselben vor.

b) Von den **Drüsen** unterscheidet man die Lieberkühn'schen oder Propriadrüsen, *Glandulae intestinales,* und die Brunner'schen oder submukösen Drüsen. Erstere breiten sich über den ganzen Dünndarm aus und fehlen nur da, wo die Follikel an die Oberfläche treten; sie stellen einfache, handschuhfingerähnliche, dicht gelagerte, in der Propria mucosae befindliche Schläuche dar. Die Brunner'schen Drüsen finden sich nur im Zwölffingerdarm und im ersten Viertel bis Drittel des Leerdarms; sie sind geknäuelte tubulöse oder tubulo-acinöse Drüsen, die hauptsächlich in der Submukosa ihre Lage haben. Beide Drüsenarten sind mit blossem Auge kaum wahrzunehmen.

c) Die **Lymphfollikel** kommen einzeln als solitäre Follikel, *Noduli lymphatici solitarii,* und, in mehr oder weniger grosse Gruppen zusammengehäuft, als Peyer'sche Haufen oder Platten, *Noduli lymphatici aggregati,* vor. Die solitären Follikel sind über die ganze innere Oberfläche des Dünndarms zerstreut und wegen ihrer tiefen Lage oft sehr schwer wahrzunehmen. Sie haben die Grösse eines Hirsekorns, sind rund, oval oder birnförmig, von allen Seiten geschlossen und ohne Ausführungsgänge. Es sind Lymphfollikel, die aus lymphadenoidem (cytogenem) Gewebe bestehen und sich gegen die Umgebung ziemlich scharf abgrenzen. Die Peyer'schen Follikelhaufen kommen im Leer- und Hüftdarm nur an der der Gekrösanheftung gegenüberliegenden Seite der Darmwand vor. Sie bilden undeutliche rundliche oder länglich-ovale Follikelhaufen, die mehr an die Darmoberfläche treten als die solitären Follikel. Gurlt schätzt ihre Zahl auf 120—150. Sie sind von verschiedener Grösse; die kleinsten Platten bestehen nur aus wenigen, dicht gelagerten Follikeln; die grössten, nur wenig zahlreichen und nur am Ende des Hüftdarms vorkommenden können eine Länge von 15—20 und eine Breite von 3 bis 4 cm erreichen. Bei gewissen Krankheiten und postmortal fallen oft Follikel aus, indem die Oberfläche platzt; die betreffenden Stellen der Darmschleimhaut haben dann ein feingrubiges, siebartiges (areolirtes) Ansehen.

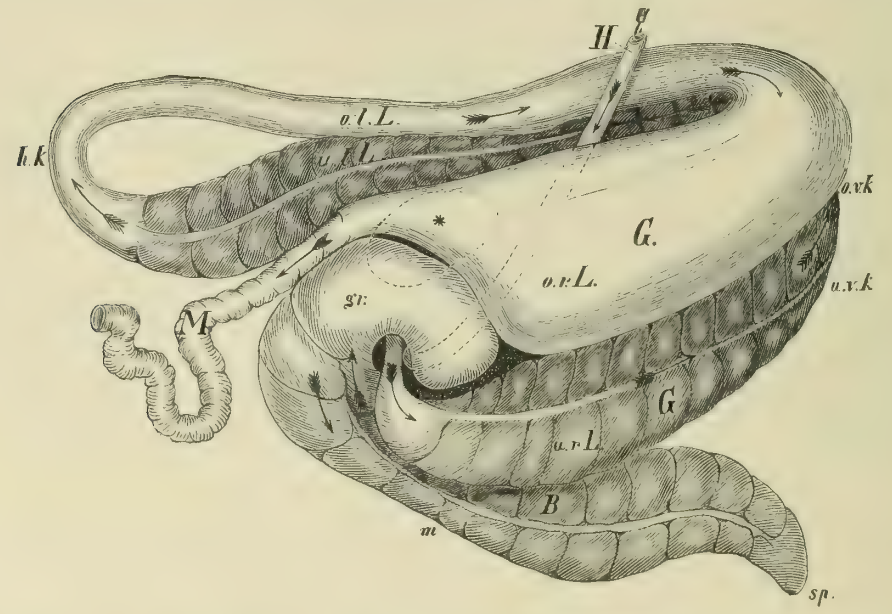
2. Der Dickdarm.

Der aus Colon, Coecum und Rectum bestehende Dickdarm unterscheidet sich durch seine Weitenverhältnisse wesentlich vom Dünndarm und bildet zu den beschriebenen dünnen Därmen einen auffallenden Kontrast. Er ist, wie oben (S. 403) erwähnt, mit Bandstreifen und Taschen versehen. Das Colon und Coecum sind deutlich von einander getrennt, während das kleine Colon und das Rectum ohne Grenze in einander übergehen.

Nach Colin's Angaben hat der Blinddarm des Pferdes im Mittel 1,00 (0,81 Min., 1,28 Max.), der Grimmdarm 3,39 (2,91 Min., 4,00 Max.), der Mastdarm 3,08 (2,35 Min., 3,44 Max.) Meter Länge. Die Inhaltskapacität beträgt nach demselben Autor für den Blinddarm 33,54 (16,20 Min., 68,00 Max.), für den Grimmdarm 81,25 (55,00 Min., 128,00 Max.) und für den Mastdarm 14,77 (10,00 Min., 19,00 Max.) Liter.

Der **Blinddarm,** *Intestinum coecum* (Fig. 154, d, Fig. 155, B), der Einhufer zeichnet sich vor dem der anderen Thiere durch seine Grösse, Form und Lage aus. Er ist bei durchschnittenen Bandstreifen 1—$1^1/_4$ Meter lang und vermag, wie ich feststellte, 32 bis 40 Liter zu fassen; bei 16—20 Liter erscheint er mässig gefüllt. Er liegt im Allgemeinen schräg von der rechten Flanken- bis zur Schaufelknorpelgegend und hat eine konische Gestalt. Man unterscheidet an ihm den kegelförmigen in eine Spitze (Fig. 155, sp.) auslaufenden Körper und den magenähnlichen Sack (den Grund) an der Basis des Körpers. Der **Körper,** *Corpus coeci* (Fig. 155, m), stellt einen

Kegel dar, dessen Basis dorsal, rechts und beckenwärts und dessen blind endende, frei liegende und abgerundete Spitze *(Apex coeci)* ventral und brustwärts gerichtet ist und in der Gegend des Schaufelknorpels (ungefähr des 12.—13. Intercostalraums) liegt. Der Körper ist mit dem Colon (rechte ventrale Lage) durch ein kurzes, Muskelfasern enthaltendes Gekröse verbunden. Seine Basis Fig. 155, gr.) geht in den **magenähnlichen Sack**, Grund, über. Dieser liegt ventral vom Wirbelende der 2—3 letzten Rippen und von den Querfortsätzen der drei ersten Lendenwirbel und ragt in die rechte Flankengegend hinein; er verbindet sich mit der dorsalen Wand der Bauchhöhle, mit dem Colon und dem Pankreas, grenzt an das Duodenum und reicht vom lateralen Darmbeinwinkel bezw. dem 5.—6. Lendenwirbel bis zur Leber, bezw. dem 15.—16. Interkostalraum. An dem magenähnlichen Sack unterscheidet man eine dorso-



Figur 155. Dickdarm des Pferdes, von rechts gesehen.
B. Coecum. gr. Grund desselben. m. Mittelstück. sp. Spitze. Im Blinddarmgrund mündet H. der (in der Figur aus der Lage gebrachte) Hüftdarm. G. Colon. u.r.L. Ventrale rechte Lage. u.v.K. Ventrales Quercolon. u.l.L. Ventrale linke Lage. h.K. Beckenflexur. o.l.L. Dorsale linke Lage. o.v.K. Dorsales Quercolon. o.r.L. Dorsale rechte Lage. Die punktirte Linie bei * giebt die Lage der Bauchspeicheldrüse zur dorsalen rechten Grimmdarmlage und zum Blinddarmgrund an. M. Mastdarm.

lateral gelegene konvexe Curvatura magna und eine ventro-mediale konkave Curvatura parva, ein blindes Brustende, *Fundus coeci*, s. *Saccus coecus*, und ein in das Corpus coeci übergehendes Beckenende, eine laterale parietale Superficies diaphragmatica und eine mediale viscerale Superficies pancreatico-colica.

Der Körper besitzt vier ungefähr fingerbreite **Bandstreifen**, einen dorsalen, ventralen, lateralen und medialen, und demgemäss auch vier Reihen **Poschen**, *Haustra coeci*, und Einschnürungen, *Plicae coeci*, wodurch im Innern vier Reihen blasige Ausbuchtungen, *Cellulae coeci*, entstehen. Der mediale Bandstreifen entspringt an der grossen und die drei anderen an der kleinen Kurvatur des Magensackes. Am dorsalen und ventralen Bandstreifen, *Taeniae mesocoecales*, befindet sich das Gekröse mit Gefässen und Nerven, sie gehen in Bandstreifen des Colon über. Am lateralen Bandstreifen heftet sich das Ileocoecalgekröse an;

die mediale Taenia libera verschmilzt bald mit dem dorsalen Bandstreifen; gegen die Spitze hin breiten sich die Bandstreifen gleichmässig aus, so dass diese frei von ihnen erscheint.

An der kleinen Curvatur des magenähnlichen Grundes, also dorsal vom Körper, finden sich die Ausgangs- und Eingangsöffnung des Coecum dicht neben einander. Die Eingangsöffnung, **Ostium ileo-coecale,** liegt ein wenig medial von der Ausgangsöffnung und besitzt keine echte Valvula ileo-coecalis; sie erinnert an die Cardia des Magens. An der Ausgangsöffnung, dem **Ostium coeco-colicum,** befindet sich eine als Klappe fungirende halbmondförmige Schleimhautfalte, die *Valvula coeco-colica* und ein Muskelring (*Sphincter coeci*).

Der **Grimmdarm,** *Intestinum colon* (Fig. 155, G), geht aus der kleinen Krümmung des Blinddarms hervor und zerfällt in einen weiten mit kurzem Gekröse versehenen Abschnitt, das grosse Colon und einen engen, an einem langen Gekröse aufgehängten Abschnitt, das kleine Colon. Er ist die umfänglichste Abtheilung des Dickdarms und nimmt den grössten Theil der Bauchhöhle ein; die Länge des grossen Colon beträgt etwa 3—$3^1/_2$ m, während das kleine Colon ebenfalls 3—$3^1/_2$ m, das ganze Colon also 6—7 m lang ist. Das grosse Colon bildet eine kolossale, in der Bauchhöhle zusammengebogene Darmschlinge, welche aus zwei durch ein kurzes Gekröse verbundenen Lagen besteht, von denen die ventrale von ziemlich gleicher Weite ist und sehr viele Ausbuchtungen zeigt, während die dorsale allmählich an Weite zunimmt und theils glatt, theils mit wenigen Poschen versehen ist. Die Schlinge ist in der Bauchhöhle derartig zusammengebogen, dass etwa ein Drittel derselben mit Anfangs- und Endtheil rechts in der Bauchhöhle und zwei Drittel derselben links in der Bauch- und Beckenhöhle zu liegen kommen.

Um sich von dem Lageverhältniss und der Eintheilung des Grimmdarms ein Bild zu verschaffen, muss man ihn von seinem Ursprung aus dem Blinddarm an bis zu seinem Uebergang in den Mastdarm hin verfolgen. Nach seinem Ursprung steigt der Grimmdarm in der rechten Unterrippengegend ventral- und brustwärts hinab und bildet die rechte ventrale Lage, *Colon ascendens* (Fig. 155, u.r.L.), in der Gegend des Schaufelknorpels tritt er nach der linken Seite hinüber, bildet hier das ventrale Quercolon, *Colon transversum* (Fig. 155, u.v.k.), und zieht sich als linke ventrale Lage, *Colon descendens* (Fig. 155, u.l.L.), durch die linke Unterrippen- und Flankengegend bis ins Becken hinein. Hier macht er seine Beckenkrümmung, Beckenflexur (Fig. 155, h. k.) und geht neben und dorsal von der linken ventralen Lage als linke dorsale Lage (Fig. 155, o.l.L.) wieder brustwärts, schlägt sich nahe dem Zwerchfell, das dorsale Quercolon (Fig. 155, o.v.k.) bildend, nach rechts um, geht dann als rechte dorsale Lage (Fig. 155, u.r.L.) beckenwärts, erweitert sich zunächst sehr bedeutend, magenähnliche Erweiterung, verengt sich dann plötzlich und geht in das kleine Colon über.

Das Colon bildet also eine ventrale Anfangs- und eine dorsale Endschlinge und dann das kleine Colon. Das enge, von Anfang bis zu Ende gleich weite kleine Colon, Gekröstheil des Mastdarms (Fig. 155, M), geht links vom Coecum aus der rechten dorsalen Lage des Colon hervor und hängt an einem langen, dem Dünndarmgekröse ähnlichen Gekröse. Der Ursprungstheil des letzteren (hintere Gekröswurzel) ist an dem Rücken (Lende) breiter als der des Dünndarmgekröses; es zieht sich links neben der Medianebene bis ins Becken hinein und schliesst die A. mesenterica inferior ein. Das kleine Colon liegt in unregelmässigen Windungen

in der linken Flankengegend auf den beiden linken Lagen des Colon, zieht sich dann ins Becken, indem sein Gekröse kürzer wird, und geht dann in das Rectum über.

Da, wo der Grimmdarm aus dem Blinddarm seinen Anfang nimmt und den Anfangstheil der rechten ventralen Lage bildet, ist derselbe sehr eng, dickwandig und mit kleinen Poschen versehen. Nach einem kurzen Verlauf erweitert er sich meist beutelförmig — öfter ist diese Erweiterung sehr unbedeutend oder fehlt ganz —, zieht sich wieder zusammen und erweitert sich dann plötzlich bis zu dem beträchtlichen Durchmesser, welchen die beiden ventralen Grimmdarmlagen bis zur Beckenflexur beibehalten. An der Beckenflexur tritt eine bedeutende Verengerung ein, sodass der Anfang der linken dorsalen Lage, abgesehen vom Ursprunge des Colon aus dem Coecum, der engste Theil des Colons ist; derselbe besitzt keine Poschen. Von hier ab erweitert sich das Colon wieder und erreicht in der rechten dorsalen Lage seine grösste Weite und bildet hier die sogen. magenähnliche Erweiterung. Dann verengt es sich plötzlich wieder und geht in das kleine Colon über.

Die ventralen Grimmdarmlagen (Anfangsschlinge des Colon) haben vier Längsstreifen und vier Reihen sehr zahlreicher Poschen, während die dorsalen Lagen, mit Ausnahme des Anfangs und der Beckenflexur, im Allgemeinen nur drei Bandstreifen und drei Reihen weniger zahlreicher Poschen besitzen.

Von den beiden den dorsalen Lagen zugekehrten Längsstreifen der ventralen Lagen ist der eine in seinem ganzen Verlauf, der andere nur im Bereich der rechten ventralen Lage vom Gekröse bedeckt *(Taeniae mesocolicae)*; die beiden anderen liegen frei. Die beiden freien Längsstreifen *(Taeniae liberae)* und der vom Gekröse bedeckte, beckenwärts ebenfalls frei werdende Streifen verlieren sich an der Beckenflexur, während der dem Lauf der Gefässe folgende, vom Gekröse bedeckte Längsstreifen auf die linke dorsale Lage übergeht.

Wo die linke dorsale Lage anfängt sich wieder zu erweitern, bilden sich auf der dem schon vorhandenen Längsstreifen entgegengesetzten Seite aufs Neue zwei breite freie Bandstreifen, die, ohne Poschen zwischen sich zu haben, nahe nebeneinander liegen. Auch befinden sich zwischen ihnen und dem Gekröslängsstreifen nur wenige Poschen. Zwei Bandstreifen der Endschlinge gehen auf das kleine Colon über; der Gekröslängsstreifen setzt sich als Gekröslängsstreifen auf dieses fort. Das kleine Colon besitzt eine vom Gekröse bedeckte Taenia mesocolica, eine Taenia libera und zwei Reihen Poschen.

Der **Mastdarm**, *Intestinum rectum,* ist der zur Ansammlung der Kothmassen bestimmte Endtheil des Dickdarms und reicht vom Ende des Grimmdarms bis zum After. Derselbe ist nur kurz (20—30 cm. lang), jedoch sehr ausdehnbar, flaschenförmig erweitert und geht in den After über. Er liegt in gerader Linie ventral von dem Kreuzbein, an welches er durch lockeres Bindegewebe angeheftet ist, während er sich an den ersten Schwanzwirbeln mit von ihm abgehenden Muskelbündeln befestigt. Bei männlichen Thieren bedeckt der Mastdarm die Harnblase, die Samenleiter, die Samenblasen, die Vorsteherdrüse, die Cowperschen Drüsen und das Beckenstück der Harnröhre, bei weiblichen Thieren liegen der Uterus und die Scheide ventral von ihm.

Als besondere Eigenthümlichkeit, durch welche sich der Mastdarm vom kleinen Colon unterscheidet, ist das Verhalten seiner Muskelfasern zu erwähnen. Es verlieren sich nämlich an ihm die Bandstreifen und die Längsfaserschicht bildet ausserordentlich starke, durch lockeres Bindegewebe vereinigte Bündel. Vom ventralen Theil des Mastdarms löst sich jederseits eine Gruppe solcher Längsbündel los, läuft becken- und dorsalwärts und befestigt sich, indem sich die Bündel mehrfach mit einander kreuzen, an der ventralen Fläche der ersten Schweifwirbel. Diese an die Schweifwirbel gehenden Muskelfascikel werden in ihrer Gesammtheit das **After-**

schweifband, *M. recto-coccygeus*, genannt. Eine Anzahl mit diesen in gleicher Richtung laufender Bündel tritt nicht an den Schweif, sondern verbindet sich mit von der anderen Seite kommenden ähnlichen Bündeln und bildet die den Mastdarm dorsal umgreifende dorsale **Mastdarmschleife**.

Verhältnissmässig ebenso stark und bündelweise aneinanderliegend ist die Kreisfaserschicht des Beckenstücks. Nach dem After zu verdünnt sich dieselbe, wird am After selbst plötzlich sehr stark und bildet unmittelbar unter der Afterschleimhaut einen starken, 3—4 cm breiten, unwillkürlichen Sphinkter, welcher der innere Schliessmuskel des Afters, *Sphincter ani internus*, genannt und von dem willkürlichen Kreismuskel des Afters aussen umgeben wird.

Struktur des Dickdarms. Der Dickdarm setzt sich wie der Dünndarm aus einer serösen, einer Muskel- und einer Schleimhaut zusammen. Die **seröse Haut** ist fest mit der Muskelhaut verbunden; nur auf denjenigen Bandstreifen, auf welchen sie in das kurze Verbindungsgekröse der beiden Grimmdarmlagen übergeht, springt sie über die Gefässe, Gekrösdrüsen etc. hinweg und heftet sich hier nur locker an. Ferner überzieht sie nicht diejenigen Stellen des Blinddarmgrundes und der rechten dorsalen Grimmdarmlage, woselbst das Pankreas seine Lage hat *(Superficies pancreatica coeci et coli)*, sondern bedeckt hier die dorsale Fläche der Bauchspeicheldrüse. Ebenso besitzen die einander zugewendeten Flächen des Blinddarmgrundes und der rechten dorsalen Grimmdarmlage keinen Bauchfellüberzug. Das Beckenstück des Mastdarms ist, wie schon erwähnt, von der serösen Haut überhaupt nicht überzogen.

Von dem Verhalten der **Muskelhaut** in Betreff der Bildung der Längsstreifen am ganzen Dickdarm und von der starken Entwickelung der beiden Schichten derselben am Mastdarm ist schon die Rede gewesen. Die Kreisfaserschicht in dem übrigen Theil des Dickdarms weicht im Wesentlichen von der des Dünndarms nicht ab. Zwischen den Platten des Grimmdarmgekröses gehen von den einander zugekehrten Längsstreifen der dorsalen Lage Muskelfasern an die ventrale und lassen Nischen zwischen sich, in welchen Gekrösdrüsen liegen. Die Gesammtheit dieser Muskeln bezeichnet Franck als Quermuskel des Grimmdarms. Dergleichen querlaufende Muskelfasern fehlen auch nicht zwischen Blind- und Grimmdarm, doch liegen sie hier nicht so nischenförmig geordnet und sind nur auf einer kurzen Strecke vorhanden.

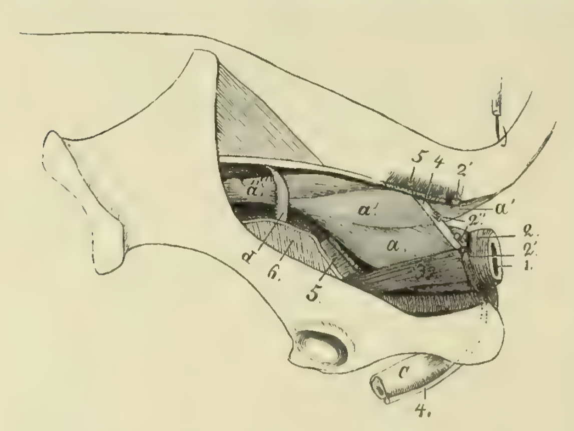
Die mit Cylinderepithel bedeckte **Schleimhaut** des Dickdarms ist stärker als die des Dünndarms und hat eine mehr dunkle, fast graugrünliche Farbe. Sie haftet locker an der Muskelhaut und bildet, besonders an den Theilen, wo die Poschenbildung reichlich ist, viele in das Lumen des Darms hineinspringende Falten, die zu einer beträchtlichen Vergrösserung seiner inneren Oberfläche beitragen. An der Einmündungsstelle des Hüftdarms bildet die Schleimhaut viele kleine, neben einander liegende Falten, die sich ganz ähnlich verhalten wie die Falten an der Schlundöffnung. Eine eigentliche **Hüftblinddarmklappe**, *Valvula ileo-coecalis* s. *Bauhini* s. *Fallopii*, wie sie sich am getrockneten Darm darstellen lässt, fehlt dem Pferd, woran man sich am aufgeblasenen und gefrorenen Darm leicht überzeugen kann. Dagegen ist eine Art **Blind-Grimmdarmklappe**, *Valvula coeco-colica*, vorhanden; diese wird vom Coecum her durch eine dicke, längliche Schleimhautfalte gebildet, die sich klappenartig vor die schlitzähnliche Blindgrimmdarmöffnung legt, während die Schleimhaut, welche den Schlitz colonwärts begrenzt, unregelmässige Falten bildet. Ganz besonders locker ist die Schleimhaut mit der Muskelhaut im Endstück des Mastdarms verbunden; sie hat hier, von der Muskelhaut isolirt, einen sehr viel grösseren Umfang als diese und liegt in vielen unregelmässigen Falten, die sich hin und her schieben lassen und beim Kothabsetzen mit aus dem After herausgepresst werden. Dieser bei Pferden normale Schleimhautvorfall wird die Rose genannt.

Darmzotten, Brunner'sche Drüsen und Peyer'sche Follikelhaufen fehlen in der Dickdarmschleimhaut des Pferdes; dagegen finden sich in derselben sehr entwickelte Schlauchdrüsen (Lieberkühn'sche Drüsen) und zahlreiche solitäre Follikel vor.

3. Der After und seine Muskeln.

Der After, *Anus*, umschliesst die im normalen Zustand stets zusammengezogene Ausgangsöffnung des Verdauungskanales. Derselbe stellt eine ventral vom Schweif liegende, beim Pferd etwas vorspringende, rundliche Erhabenheit dar, welche aussen von der allgemeinen Decke, innen von einer eigenen Schleimhaut bekleidet ist und eine muskulöse Grundlage hat. Die äussere Haut des Afters ist dünn, haarlos und mit vielen Talg- und Schweissdrüsen versehen; an der Afteröffnung stösst sie mit der Afterschleimhaut zusammen. Diese bildet einen 3—4 cm breiten, die Oeffnung von innen umgebenden Streif und unterscheidet sich von der Schleimhaut des Mastdarms, von der sie sich scharf abgrenzt, durch ihr weissliches Ansehen, ihr mehr trockenes Verhalten und das Fehlen von Drüsen. Sie besitzt, wie die Schleimhaut des Vorderdarms ein dickes geschichtetes, oberflächlich verhorntes Plattenepithel und einen stark entwickelten Papillarkörper.

Ausser dem schon beim Mastdarm erwähnten ringförmigen, aus glatten Muskelfasern bestehende Sphincter ani internus, der von der Afterschleimhaut unmittelbar bedeckt wird, bildet die Aftergrundlage noch ein unter der äusseren Haut liegender willkürlicher Muskel, nämlich der **M. sphincter ani externus**, äussere Schliesser des Afters (Fig. 156, 2). Es ist dies ein kräftiger, aus rothen Muskelfasern bestehender Muskel, welcher die Afteröffnung grösstentheils wie ein breiter Ring umgiebt und ventral einen Fortsatz abschickt, der sich bei männlichen Thieren in der Mittelfleischgegend verliert und bei weiblichen in den Schamschnürer übergeht.



Figur 156. Becken des Pferdes von links gesehen. 1 After. 2 M. sphincter ani externus, 2' oberflächliche, 2'' tiefe Abtheilung desselben. 3 M. levator ani. 4 M. ischiocavernosus. 5 Ursprungs- und Ansatzende des M. coccygeus. 6 Das zum grössten Theil entfernte breite Beckenband. a Beckenstück des Mastdarms. a' Starkes Bündel seiner muskulösen Längsschicht, welche als Afterschweifband zum Schweif geht. a'' Kaudales Ende des vom Bauchfell überzogenen kleinen Colon. c Abgeschnittener Penis.

Man unterscheidet an dem Muskel den kranialen und kaudalen Abschnitt. Der kaudale Abschnitt stellt einen echten Ringmuskel dar. Der kraniale Abschnitt schliesst sich nicht ringförmig, sondern ist paarig und besteht aus zwei Schichten, einer oberflächlichen und einer tiefen. Die oberflächliche, etwa fingerbreite und rundliche Abtheilung (Fig. 156, 2') entspringt an der Schweiffascie, läuft senkrecht ventralwärts und endet am ventralen Theil des Aufhängebandes des Afters. Die tiefe Abtheilung (Fig. 156, 2'') entspringt ebenfalls von der ventralen Schweiffläche mit dünner Sehne und fleischig am dorsalen Theil des Aufhängebandes; sie läuft zwischen der oberflächlichen Abtheilung und dem Heber des Afters schräg kaudoventral bis zum ventralen Theil des Afters, wo sie sich mit der gleichnamigen Abtheilung der anderen Seite vereinigt. Bedeckt von dem äusseren Schliesser liegt:

Der **M. transversus perinei**, Mittelfleischmuskel. Dieser Muskel entspringt am kaudalen Sitzbeinrand nahe dem M. ischiocavernosus und endet, bedeckt vom Kreismuskel, am Aufhängeband des Afters.

Der **M. levator ani**, Heber oder Vorzieher des Afters (Fig. 156, 3), liegt zur

Seite des Mastdarms an der Innenseite des breiten Beckenbandes, ist platt und bei fleischigen Thieren ziemlich kräftig. Der Muskel entspringt, vom breiten Beckenband aussen bedeckt und mit ihm bei seinem Ursprung innig verbunden, am Darmbeinkamm, ventral und kaudal von dem M. coccygeus, läuft dann, breiter werdend, afterwärts und dorsal, tritt lateralwärts vom Aufhängeband des Afters zwischen die beiden Schliesser des Afters und endet am Afterrand.

Das mehrfach genannte **Aufhängeband** des Afters oder die ventrale Mastdarmschleife (Franck) ist ein aus unwillkürlichen Muskelfasern bestehendes, bei männlichen und weiblichen Thieren vorkommendes, muskulöses Band, welches jederseits an der ventralen Fläche der ersten Schweifwirbel breit entspringt, nach dem After herabsteigt, woselbst es vom äusseren Schliesser und M. levator ani bedeckt wird und den After derartig umgreift, dass derselbe darin wie in einem Gurt hängt. Ein Theil der Fasern dieses Bandes geht bei männlichen Thieren als **Afterruthenmuskel** oder **Afterruthenband** an die ventrale Fläche der Harnröhre (siehe Muskeln der männlichen Geschlechtstheile), bei weiblichen Thieren dagegen in die Scham und stellt hier das Afterschamband dar.

Wirkungen. Der M. sphincter ani externus hält den After geschlossen; bei der Kothentleerung erschlafft er. Die oberflächliche Abtheilung seiner vorderen Partie kann seitlich auf die durch den After tretenden Kothballen drücken; während die tiefe Abtheilung den After dorsalwärts zieht. Der M. transversus perinei spannt seinen Insertionspunkt und unterstützt dadurch die oberflächliche Abtheilung des Schliessers. Der M. levator ani zieht den After brustwärts. Das Aufhängeband hilft den After tragen und kann ihn bei Zusammenziehungen rückenwärts bewegen. In Verbindung mit der dorsalen Mastdarmschleife stellt es einen dritten Schliessmuskel dar.

B. Der Darmkanal der Wiederkäuer.

Der gesammte Darmkanal der Wiederkäuer bildet ein von einem gemeinschaftlichen Gekröse getragenes und zusammengehaltenes Darmkonvolut, die **Darmscheibe**, welche in der Bauchhöhle auf der rechten Fläche des Wanstes seine Lage hat und von dem grossen Netz bedeckt wird. Im ausgebreiteten Zustande stellt dieses Darmkonvolut, mit Ausnahme des Anfangs- und Endtheils des Darms bei unseren Hauswiederkäuern, eine rundliche, platte Scheibe dar, deren Peripherie zum grössten Theil von dem Dünndarm eingenommen wird. Der Blinddarm und ein Theil des Grimmdarms machen den noch fehlenden und am höchsten liegenden Theil der Begrenzung dieser Darmscheibe aus, während in dem Centrum derselben ein labyrinthisch verlaufender Grimmdarmtheil zu liegen kommt. Die Fassungskapacität des ganzen Darms des Rindes betrug nach Schmaltz bei grossen Thieren 84—118 (im Mittel 101) und bei kleineren Thieren 59—78 (im Mittel 70) Liter; dabei fasst der Dünndarm etwa 80 pCt. des Gesammtgehaltes. Die Gesammtlänge des Darms schwankt bei grossen Thieren von 39—59 und bei kleinen von 33—43 m und beträgt das 24—33fache der Rumpflänge. Dabei entfallen auf den Dünndarm ungefähr 82 pCt. der Gesammtlänge (Schmaltz). Der Darmkanal des Schafs fasst nach Colin 9 Liter Flüssigkeit.

1. Der Dünndarm der Wiederkäuer.

Der Dünndarm ist sehr lang und verhältnissmässig eng. Beim Rinde erreicht er bei grossen Thieren eine Länge von 40—45 (selbst 49), bei kleinen Thieren von 27—36 (32,5) m und einen Durchmesser von 5—6 cm. Bei den kleineren Wiederkäuern misst er 18—24 m und hat einen Durchmesser von etwa 2 cm. Der beim Rinde 90—120 cm lange und 5—6 cm weite **Zwölffingerdarm** geht nach seinem Ursprung aus dem Labmagen, an dessen kleine Krümmung er durch das grosse Netz befestigt ist, dorsal und brustwärts bis an die Leber, mit welcher er durch das kleine Netz verbunden wird. Dann läuft er beckenwärts und bildet ventral von der rechten Niere durch eine zweimalige Biegung eine Doppelschlinge, so dass auf einer kurzen Strecke drei Lagen nebeneinander liegen. Dann

wendet er sich weiter nach dem Becken zu, tritt zwischen den ausserhalb der Darmscheibe liegenden Windungen des Dickdarms, zwischen denen er noch einige Gänge macht, hindurch und tritt an der linken Seite an den Rand des gemeinschaftlichen Darmgekröses, woselbst er in den Leerdarm (Fig. 157, Z') übergeht. In seinem, den distalen Theil der Doppelschlinge bildenden Stück nimmt er die Ausführungsgänge der Leber und der Bauchspeicheldrüse auf, die beim Rinde jeder für sich (der erstere 50, der andere 80 cm vom Pylorus), beim Schaf und der Ziege aber vereinigt (ca. 30—35 cm vom Pylorus) in ihn einmünden. Der **Leerdarm** (Fig. 157, L) hängt am ventralen Rand des Gekröses und bildet, da dieses sehr viel kürzer als der daran befestigte Darm ist, die aus sehr vielen kleinen Darmwindungen bestehende guirlandenartige Einfassung desselben. Man hat diese Anordnung des Darms auch mit einer Halskrause oder einer vielfach gefalteten Manschette verglichen. Wo der Leerdarm aufhört sich zu schlängeln, nimmt er den Namen **Hüftdarm** (Fig. 157 u. 158, H) an. Dieser liegt als gerade verlaufendes Darmstück zwischen dem Blinddarm und der letzten Windung des Grimmdarmlabyrinths vom Gekröse eingeschlossen und pflanzt sich in schiefer Richtung dorsal- und beckenwärts in den Dickdarm ein.

Die Schleimhaut besitzt nur ganz kleine schuppenartige Zotten und bildet im Duodenum kein Vater'sches Divertikel; an der Stelle der Einmündung des Ductus choledochus (50 cm vom Pylorus) und des Ductus pancreaticus (ca. 80 cm vom Pylorus) finden sich nur kleine Wärzchen. Sie besitzt schwache, nicht ganz verstreichbare quere Falten, *Valvulae* s. *Plicae circulares (Kerkringii)*. Am Ostium ileo-coecale ist eine Schleimhautfalte vorhanden, die als **Valvula ileo-coecalis** gedeutet werden kann. — **Solitäre Follikel** finden sich im ganzen Darmkanale. Die **Peyer'schen Platten** sind deutlicher als beim Pferde und variiren sehr in Bezug auf Grösse und Zahl. Beim Rinde finden sich 20—35 Platten vor, von denen die grösste öfters eine Länge von 20 cm und eine Breite von 2—2½ cm erreicht. Zuweilen fliessen einige Platten zusammen, so dass noch grössere Stränge auftreten, die sich in vereinzelten Fällen bis in den Dickdarm erstrecken. Die ersten Peyer'schen Platten treten ca. 2 m entfernt vom Pylorus auf. Das Schaf besitzt 23 Peyer'sche Platten und mehr; die letzte bildet einen Strang von 180 cm und reicht bis zur Valvula Bauhini. Die **Lieberkühn'schen Drüsen** finden sich im ganzen Darmkanale, die **Brunner'schen** nur im Duodenum.

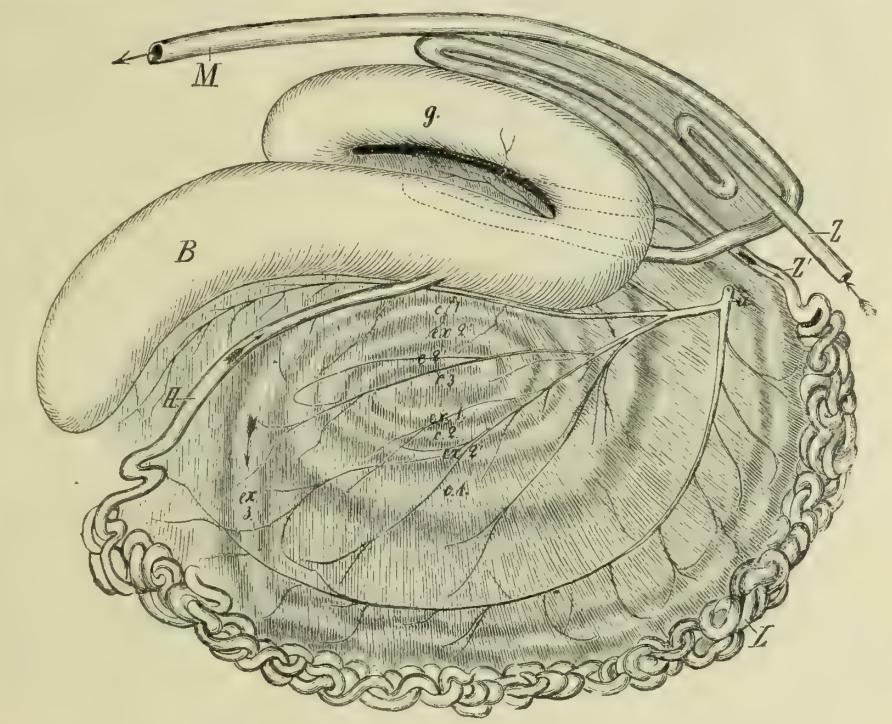
2. Der Dickdarm der Wiederkäuer.

Der Dickdarm der Wiederkäuer unterscheidet sich durch seine Weite nicht so auffallend vom Dünndarm, wie das beim Pferd der Fall ist. In seinem Anfangstheil ist er zwar ebenfalls weiter als der letztere, wird aber in seinem Verlauf wieder so eng, dass er die Dimensionen des Dünndarms nicht viel überschreitet. Die Länge des gesammten Dickdarms beträgt beim Rind 9—11 m, bei Schaf und Ziege 4—6 m und noch darüber. (Schmaltz giebt die Länge des ganzen Dickdarms bei grossen Rindern auf 6,4—10 und bei kleinen auf 6,4—8,2 m und sein Fassungsvermögen auf 17—23 Liter an.)

Der **Blinddarm** (Fig. 157 u. 158, B) sieht mit seinem über das Gekröse hinaustretenden abgerundeten blinden Ende nach dem Becken und ragt frei in die Bauchhöhle hinein. Er bildet eine cylindrische (nach Fürstenberg etwas komprimirte) Darmabtheilung, die beim Rind eine Länge von 60—80 (30—70) cm und einen Durchmesser von 10 bis 12 cm hat. Bei Schaf und Ziege beträgt die Länge des Blinddarms 25—30 cm, sein Durchmesser 4—5 cm. Er fasst beim Rinde 9 und beim Schaf 1 Liter (Colin) und ist überall ganz glatt, ohne Bandstreifen und Poschen. Der Anfangstheil des Blinddarms geht ohne Grenze in den Grimmdarm über. Der **Colon** (Fig. 158, G) ist bei Rindern 6—9, bei Schafen 3½—5½ m lang und fasst incl. Rectum bei Rindern 28, bei Schafen 4,6 Liter; es ist im Anfange 7, später 5 cm weit. An ihm kann man drei Abtheilungen unterscheiden, nämlich eine Anfangsschlinge, einen labyrinthisch verlaufenden Theil und eine Endschlinge. Die **Anfangsschlinge** (Fig. 157, g) behält noch die Weitendimensionen des Blinddarms bei, läuft brustwärts bis dahin, wo der Zwölffingerdarm in den Leerdarm übergeht, schlägt sich um, geht an der ersten Lage zurück, tritt hierauf zwischen dem Zwölffingerdarm, dem Blinddarm und der Endschlinge des Grimmdarms hindurch, um wieder brustwärts und zugleich

nach der Mitte des Gekröses zu gelangen. Auf dem Wege zur Mitte der Gekrösscheibe und aus derselben heraus bildet der allmählich enger werdende Grimmdarm ein eigenthümliches, labyrinthisches Konvolut, das **Grimmdarmlabyrinth** (Fig. 158), welches man von links besser als von der entgegengesetzten Seite übersehen kann, da der Darm hier über das seröse Blatt mehr an die Oberfläche tritt und freier zu liegen kommt.

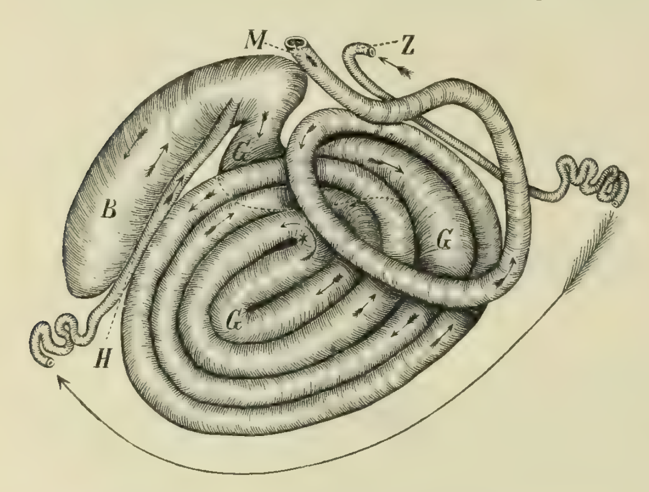
Die das Labyrinth bildende Darmabtheilung macht zunächst beim Rind $1^1/_2$ bis 2, beim Schaf und der Ziege meist 3 vorwärts laufende centripetale (koncentrische) Windungen (Fig. 157, c. 1, 2, 3), schlägt sich in der Mitte um und kehrt in den Zwischenräumen, welche die centripetalen Windungen zwischen sich lassen, in ebenso vielen centrifugalen (excentrischen) Windungen (Fig. 157, c. 1′, 2′, ex. 3′) zurück.



Figur 157. Ausgebreiteter Darmkanal des Schafes.
B. Blinddarm. g. Grimmdarm. Die Anfangsschlinge desselben liegt frei und bildet die unmittelbare Fortsetzung des Blinddarms; das Grimmdarmlabyrinth schimmert durch das dasselbe bedeckende Gekrösblatt; mit seinen koncentrischen Windungen c. 1, 2 und 3 windet sich der Darm bis zur Mitte des Labyrinths; mit seinen excentrischen Windungen ex. 1′, 2′ und 3′ tritt er wieder heraus, läuft beim Schaf in die Nähe des Leerdarms zurück, um in seine in der Figur punktirte Endschlinge überzugehen. H. Hüftdarm. L. Leerdarm. M. Mastdarm. Z. Zwölffingerdarm; derselbe geht, nachdem er seine Schlingen gebildet hat, bei Z′ in den Leerdarm über. a. A. mesenterica superior. Die Futterstoffe bewegen sich in der Richtung der Pfeile.

Diese etwas verwickelt scheinende Anordnung erklärt sich aus der Bildungsgeschichte des Darms bei dem Embryo sehr leicht. Bei diesem entsteht nämlich zuerst eine Darmschlinge, deren Lagen nebeneinander liegen, sich beide gleichzeitig verlängern und beim Rind in $1^1/_2$—2, beim Schaf und der Ziege in 3 Touren um sich selber herumwinden und durch die beiden Gekrösplatten zusammengehalten werden. Jeder beliebige strangartige Gegenstand, welchen man in zwei Lagen dicht nebeneinander legt und beide in einer Ebene um die zusammengebogene Stelle herumwindet, macht das gegenseitige Lageverhältniss der koncentrischen und excentrischen Windungen klar.

Die Windungen in dem Grimmdarmlabyrinth bilden meistens nicht regelmässige Kreise, sondern mehr oder weniger langgezogene Ovale, in welchen die einzelnen Abschnitte der Windungen neben- und theilweise übereinander liegen. Bei zwei vollständig vorhandenen centripetalen und ebenso vielen centrifugalen Windungen finden sich am Rindsdarm acht solcher Lagen nebeneinander, bei $1^1/_2$ Windungen aber nur sechs. Mitunter vermisst man die regelmässigen Windungen; die diese bildende Darmschlinge hat sich dann weniger regelmässig zusammengelegt und etwas verschoben. Beim Schaf findet man im Grimmdarmlabyrinth in der Regel zwölf solcher Lagen nebeneinander.



Figur 158. Dickdarm des Rindes.
B. Coecum. G. Colon. H. Ileum. M. Rectum. Z. Duodenum.
Die Futterstoffe bewegen sich in der Richtung der Pfeile.

Nachdem die letzte centrifugale Windung das Labyrinth verlassen hat, bildet der Grimmdarm seine **Endschlinge**. Diese geht weiter nach rechts, tritt zwischen Zwölffingerdarm und die Anfangsschlinge des Grimmdarms (ehe dieser in das Labyrinth eintritt), kehrt kurz um, geht brustwärts um die Bauchspeicheldrüse herum und bis an den Stamm der A. mesenterica superior, wo der Darm die Wirbelsäule erreicht, sein eigenes Gekröse erhält und an diesem beckenwärts läuft, um in den Mastdarm überzugehen.

Beim Schaf und der Ziege verhält sich die letzte excentrische Windung insofern anders als beim Rind, als dieselbe nicht unmittelbar neben der ersten koncentrischen liegend, aus dem Labyrinth heraustritt, sondern sich im Gekröse bis zum Dünndarm begiebt und dicht neben dem letzteren in der Richtung von dem Hüftdarm nach dem Zwölffingerdarm zurückläuft, dann wie beim Rind eine Endschlinge bildet und sich weiterhin ähnlich verhält, wie oben angegeben. Der **Mastdarm** der Wiederkäuer liegt anfangs neben dem Blinddarm und tritt dann geradlinig in die Beckenhöhle, um am After zu enden. Er ist in der Regel von vielem Fett umgeben und steht durch eine Bauchfellfalte mit dem Zwölffingerdarm in Verbindung.

Was die **Struktur** der verhältnissmässig dünnhäutigen Darmwände betrifft, so stimmt diese im Allgemeinen zwar mit der des Pferdedarms überein, lässt jedoch mancherlei Abweichungen erkennen. Die äussere Haut des Darms ist eine seröse, die vom Bauchfell stammt und den ganzen Darm überzieht. Die Muskelhaut bildet an keiner Stelle Bandstreifen, ihre Längsfaserschicht umgiebt vielmehr gleichmässig den ganzen Darm, weshalb Einschnürungen und Aussackungen nirgends vorkommen. Auffallende Verdickungen der Muskelhaut kommen nicht vor, doch ist die Muskelhaut im Hüft- und Dickdarm im Ganzen etwas stärker als im Dünndarm. Nach dem After zu verstärkt sie sich am Mastdarm erheblicher, jedoch nicht in dem Grade, wie dies bei dem Pferde der Fall ist, und tritt auch bei den Wiederkäuern mit Bündeln an die Schwanzwirbel. Die Schleimhaut besitzt keine Zotten und keine Brunner'schen, aber Lieberkühn'sche Drüsen und ist gefaltet. Im Mastdarm bildet die Schleimhaut vorzugsweise in die Augen fallende Längsfalten, zwischen denen kleinere Querfalten wahrzunehmen sind.

C. Der Darmkanal des Schweines.

Der Darmkanal des Schweins unterscheidet sich wesentlich von dem des Menschen, der Fleischfresser und des Pferdes. Der Dickdarm bildet ähnlich dem des Rindes ein Darmkonvolut, aber nicht eine Scheibe, sondern eher ein konisches oder cylindrisches Konvolut,

das links in der Bauchhöhle liegt. Der Leerdarm liegt in kurzen Schlingen peripher und insbesondere ventral von diesem Dickdarmkonvolut und zum Theil auch am Magen, beide in Form eines Halbkreises umgebend. Der ganze Darmkanal ist ca. 24 m lang und 15 mal länger als der Körper.

1. Der Dünndarm.

Der Dünndarm hat bei erwachsenen Schweinen eine Länge von 15—20 m. Der 40—80 cm lange und 2,5—3 cm weite **Zwölffingerdarm** hängt mit seinem Anfangstheil frei an einem 5—6 cm breiten Gekröse; ventral von der rechten Niere wird er von dem allgemeinen Darmgekröse so eingeschlossen, dass er nicht beweglich ist. Er liegt hier, an dem Blinddarme und der dorsalen Windung des Grimmdarms angeheftet, neben dem aus dem Grimmdarmlabyrinthe herausgetretenen und eine grosse Schlinge bildenden Darmstück zwischen den Gekrösplatten, geht dann in einem Bogen brustwärts und tritt beckenwärts von der A. mesenterica superior auf die linke Seite. Der **Leer- und Hüftdarm** verhalten sich ähnlich wie bei den Wiederkäuern; sie hängen in einem Bogen an einem 15—20 cm langen Gekröse, welches mit dem Blinddarm und der ersten Windung des Grimmdarms zwar verbunden ist, aber nicht wie bei den Wiederkäuern den Grimmdarm einschliesst. Die sich zahlreich bildenden Darmschlingen sind kurz und bilden einen Halbkreis, der am oralen Abschnitt des Colonlabyrinthes in dem rechten und linken Hypochondrium liegt. Der Hüftdarm tritt schräg dorsalwärts und nach links gerichtet in den Blinddarm ein, in welchen er etwas hineinragt; er hat eine etwas stärkere Muskelhaut als der übrige Theil des Dünndarms.

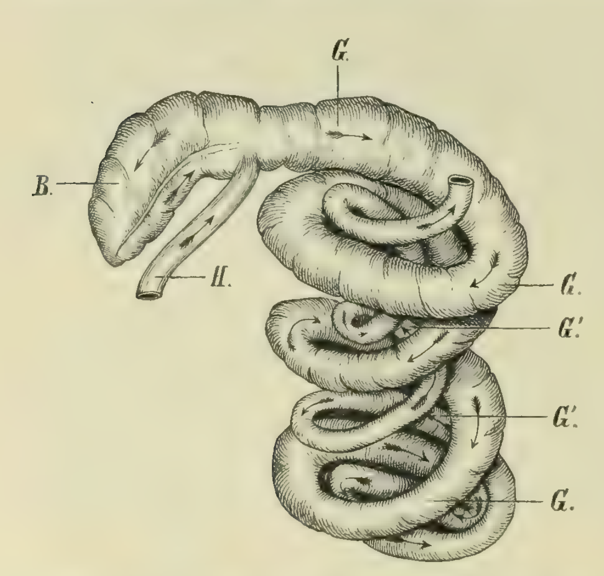
Die Dünndarmschleimhaut besitzt verhältnissmässig kleine Darmzotten, aber stark entwickelte Lieberkühn'sche, und im Zwölffingerdarme zahlreiche und sehr entwickelte Brunner-sche Drüsen; sie enthält 2—4 cm vom Pylorus die Einmündung des Gallen- und Pankreasganges. **Solitäre Follikel** und Anhäufungen derselben zu gehäuften Follikeln, **Peyer-schen Platten**, machen sich auffallend bemerklich. Die Peyer'schen Platten fangen oft schon als kleine Haufen im Zwölffingerdarme an, nehmen distal an Grösse und Länge zu und stellen im Endtheil des Dünndarms nicht selten dicke, wulstig hervortretende Stränge dar, die 1,5 bis 2,5 m Länge haben. Doch zeigen sich hierin grosse Verschiedenheiten. Diese Follikelhaufen ziehen sich selbst in den Dickdarm mehr oder weniger weit hinein. Die solitären Follikel sind grösser als beim Pferde und ragen stark über die Oberfläche vor.

2. Der Dickdarm.

Der Dickdarm des Schweins ist auffallend weiter als der Dünndarm und erreicht bei erwachsenen Schweinen eine Länge von ca. 4 m. Der 20—40 cm lange und 8—10 cm weite **Blinddarm** (Fig. 159, B) ist verhältnissmässig weiter als bei den Wiederkäuern. Sein blindes, abgestumpftes Ende ist beckenwärts gerichtet, reicht über das Dünndarmgekröse hinaus bis an das Becken und kommt auf der rechten Seite zum Vorschein. An demselben finden sich drei Reihen Poschen. Das 3 m lange **Colon** (Fig. 159, G) geht unmittelbar aus dem Coecum hervor. Es bildet ein labyrinthisches, durch ein kurzes Gekröse zusammengehaltenes Konvolut, das nicht, wie bei den Wiederkäuern, die Form einer Scheibe, sondern eines an einem Ende abgerundeten Cylinders hat und schräg brust-, ventralwärts und links in der Bauchhöhle liegt. Franck hat dieses Konvolut in Betreff der Form ganz passend mit einem Bienenkorb verglichen. Dieses Labyrinth kommt in der Weise zu Stande, dass der aus dem Blinddarm sich fortsetzende Grimmdarm in enger Spirale von links nach rechts laufende Vorwärtswindungen (Fig. 159, G) macht, innerhalb welcher der rücklaufende Darm sich ebenfalls spiralig wieder zurückwindet. Von den (absteigenden) Vorwärtswindungen decken die beiden ersten die letzten (aufsteigenden) Rückwärtswindungen (Fig. 159, G') so vollständig, dass diese von aussen nicht zu sehen sind. Die dritte Vorwärtswindung dagegen deckt die erste Rückwärtswindung nicht mehr ganz; sie biegt sich nach kurzem Weiterlauf in dem scheibenförmigen ventralen Ende des labyrinthischen Darmkonvoluts um und geht dann in die erste Rückwärtswindung über. Diese bildet zuerst einen Theil der Peri-

pherie des ventralen Labyrinthendes und windet sich dann in aufsteigenden kleinen Spiralen innerhalb der sie umschliessenden grösseren Vorwärtswindungen bis in die Nähe des Blinddarms zurück. Diese verwickelt scheinenden Windungsverhältnisse ergeben sich hinlänglich aus der Figur 159. Sie kommen bei der Entwickelung des Darms in ähnlicher Weise zu Stande, wie die Windungen am Wiederkäuerdarm, doch mit dem Unterschied, dass sich der wachsende Darm des Schweins nicht in einer Ebene, sondern (um eine gedachte Achse) in der Spirale aufwindet, wobei der innere engere Theil innen zu liegen kommt und theilweise von dem äusseren weiteren Theil bedeckt wird.

Der aus dem Grimmdarmlabyrinth herausgetretene, viel enger gewordene Darm bildet sofort eine grosse **Endschlinge,** die, wie schon erwähnt, neben dem Zwölffingerdarm liegt und brustwärts bis zum Magen und zu dem linken Lappen der Bauchspeicheldrüse reicht. Am Brustende der Nieren tritt er unter die Aorta und V. cava inferior und läuft nun als **Mastdarm** an einem verhältnissmässig kurzen Gekröse hängend, geradlinig und, ohne Windungen zu machen, beckenwärts. Er liegt oft ganz in Fett eingebettet.



Figur 159. Blinddarm und Grimmdarmlabyrinth des Schweines, etwas auseinander gezogen.
B. Coecum. G. Colon, koncentrische Windungen desselben. G' Excentrische Windungen. H. Ileum. Die Futterstoffe bewegen sich in der Richtung der Pfeile.

Während das Coecum drei Längsbänder und drei Reihen Poschen besitzt, hat das Colon nur zwei Längsbänder und zwei Reihen Poschen, doch sind diese in dem zurücklaufenden Theil unbedeutend und fehlen schliesslich ganz. Das Rectum ist ganz glatt; es tritt mit starken Muskelbündeln an das Kreuzbein und an die ersten Schwanzwirbel. Das Afterruthenband bildet keine Schlinge, sondern läuft zur Seite des Mastdarms unverhältnissmässig weit brustwärts, um sich an das Kreuzbein anzuheften. Die Schleimhaut des Dickdarms bietet nichts besonders Abweichendes dar.

D. Der Darmkanal der Fleischfresser.

Der Darmkanal der Fleischfresser unterscheidet sich wesentlich von dem der Wiederkäuer und des Schweins. Er verhält sich ähnlich dem des Menschen und bildet kein Darmkonvolut. Von dem Darmkanal des Pferdes unterscheidet er sich besonders dadurch, dass das Colon nur eine Schlinge und nicht eine Doppelschlinge bildet, dass das kleine Colon fehlt und dass das Coecum sehr klein ist. Dem Darmkanal des Menschen gegenüber fehlt das S romanum und der Processus vermiformis. Der Darmkanal ist ca. 5 mal länger als der Körper.

1. Der Dünndarm der Fleischfresser.

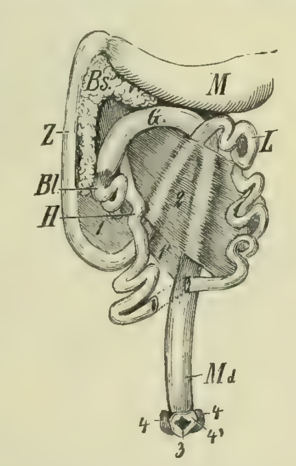
Der verhältnissmässig kurze Dünndarm der Fleischfresser hebt sich von dem sehr kurzen Dickdarm durch seine Weite nicht auffällig ab. Das **Duodenum** (Fig. 160. Z) verläuft zunächst von dem Pylorus, bezw. der Gegend der Leber nach rechts und etwas beckenwärts, Pars (transversa) sup., ventral von der rechten

Niere, dann beckenwärts, Pars descendens, biegt hierauf am 6. Lendenwirbel nach links um, Pars (transversa) inferior, den rechten Pankreasschenkel einschliessend und geht schliesslich brustwärts bis nahe an den Pylorus des Magens und bis neben die vordere Gekröswurzel, Pars inferior, und dort in das **Jejunum** (Fig. 160, L) über. Dies verläuft in unregelmässigen Windungen, welche die Bauchwand bezw. das an derselben liegende Netz ventral und seitlich berühren, beckenwärts. Das **Ileum** (Fig. 160, H) wendet sich in schwachen Schlängelungen, ventral vom Becken gelegen, brustwärts und tritt in der Höhe des 1.—2. Lendenwirbels und des kaudalen Endes des rechten Pankreasschenkels in den Dickdarm ein, an den es nahe seinem Ende durch das Ligam. ileo-coecale befestigt ist.

Die Schleimhaut besitzt auffallend lange **Darmzotten**; **Brunnersche Drüsen** kommen nur ganz nahe dem Pylorus vor. Die Einmündung des Gallenganges und des Wirsungschen Ganges liegt 5—7 cm vom Pylorus. Die **Peyerschen Platten** beginnen schon im Duodenum; die Haufen sind rundlich und bei Hunden zahlreich (20—30), bei der Katze sparsam (4 bis 6); die letzte im Hüftdarm befindliche Platte ist 15—20 cm lang. Die solitären Follikel des Hundes sind kugel-, die der Katze eiförmig. An der Grenze zwischen Hüftdarm und Dickdarm findet sich eine gut ausgebildete aber nicht schliessende Klappe, **Valvula ileo-coecalis**. Unmittelbar beckenwärts davon liegt die mehr oder weniger weite, in das Coecum führende Oeffnung, umgeben von einem Schleimhautwulst. Die Muskelhaut ist bei den Fleischfressern verhältnissmässig dick; namentlich ist dies bei der Katze der Fall, deren Darm sich deshalb ziemlich hart anfühlt.

2. Der Dickdarm der Fleischfresser.

Beckenwärts von der Einpflanzungsstelle des Hüftdarms befindet sich der **Blinddarm**, der besonders bei der Katze eigentlich nur einen divertikelartigen Anhang des Grimmdarms darstellt. Beim Hund macht er (Fig. 160, Bl) mehrfache Windungen, die durch ein kleines Gekröse zusammengehalten werden, und liegt mit seinem Körper nach dem Becken hin; die beckenwärts vom Anfang gelegene verengte Spitze ist öfters wieder brustwärts umgebogen. Bei ganz grossen Hunden kann der ausgestreckte Blinddarm eine Länge von 20 cm erreichen. Bei der Katze bildet er nur einen einfachen, wenige Centimeter langen, etwas gekrümmten Anhang. Der Blinddarm zeigt sich bei Hunden in seinen Weitenverhältnissen verschieden. Er kann den dicksten, aber auch den engsten Theil des ganzen Darms bilden. Der fortlaufende Dickdarm oder **Grimmdarm** (Fig. 160, G) ist nur kurz; er liegt zuerst an der rechten Seite zur Linken des Zwölffingerdarms und zieht sich von hier aus bis in die Nähe des Magens, *Colon ascendens*, bildet dann nach links hinüber eine Krümmung, *Colon transversum*, und läuft hierauf erst etwas links, dann in der Mittellinie gerade beckenwärts, *Colon descendens*, um als **Mastdarm** (Fig. 160, Md.) am After zu endigen.



Figur 160. Darmkanal des Hundes, halbschematisch. Bl. Coecum. Bs. Pankreas. G. Colon. H. Ileum. L. Jejunum. M. Rechtes Ende des Magens. Md. Mastdarm. Z. Zwölffingerdarm. 1 Zwölffingerdarmgekröse, 1' Bauchfellduplikatur desselben, die mit dem Dickdarmgekröse in Verbindung steht. 2 Dünndarmgekröse. 3 After. 4 4 Analsäcke, 4' Ausführungsöffnungen derselben.

Die Muskelhaut des Fleischfresserdarms ist auch am Dickdarm verhältnissmässig stark entwickelt. Am Mastdarm wird die im Uebrigen dünne Längsfaserschicht stark und bildet ein beträchtliches Afterschwanzband. Der Blinddarm zeigt zahlreiche (50—100) und grosse weissliche solitäre Follikel, und er sowohl, wie auch der Grimmdarm, enthalten Schlauchdrüsen, welche an ihrem blinden Ende kolbig angeschwollen sind. Ihre Muskelhaut bildet keine Bandstreifen; demnach fehlen auch die Poschen.

Neben dem Mastdarm, unmittelbar am After, liegt

an jeder Seite ein vom Kreismuskel des Afters umgebener Sack von ziemlicher (Wallnuss-, Haselnuss-) Grösse, der mit einer stecknadelkopfgrossen Oeffnung am Rand der Afteröffnung ausmündet. Diese **Aftersäcke** oder **Analbeutel**, *Bursae ani*, enthalten eine dunkelgraue, schmierige, unangenehm riechende Masse; die auskleidende Haut derselben ist mit eigenthümlichen Knäueldrüsen, Analbeuteldrüsen, versehen, die einen gelblichen Inhalt haben; bei der Katze stellen dieselben grössere Drüsenhaufen dar. Die unmittelbar den After umgebende Haut bildet einen haarlosen ringförmigen Wulst; in demselben finden sich neben sehr entwickelten Talgdrüsen in den tieferen Schichten eigenthümliche, ebenfalls gelblichen Inhalt zeigende, flaschenförmige acinöse Drüsen, Circumanaldrüsen, die nicht selten kurze seitliche Fortsätze haben. An der Grenze zwischen Rectal- und Afterschleimhaut findet sich noch ein bei grossen Hunden 5 mm breiter Ring von acinösen Drüsen, Analdrüsen.

Der **M. levator ani ext.** ist bei den Fleischfressern sehr entwickelt und dem Diaphragma pelvis h. ähnlich. Er liegt ventral und medial von dem M. coccygeus, von dem er indess nur zum kleinsten Theil bedeckt ist, und bildet einen ausgedehnten dünnen, dreieckigen, platten Muskel, der an der Darmbeinsäule, am oralen Rand des Schambeins und an der Scham- und Sitzbeinfuge unmittelbar neben dem gleichnamigen Muskel der anderen Seite, entspringt, sich in eine laterale schwächere Darmbein- und eine mediale stärkere Scham-Sitzbein-Portion spaltet, schräg kaudal und dorsal geht und sich an den ersten Schwanzwirbeln inserirt.

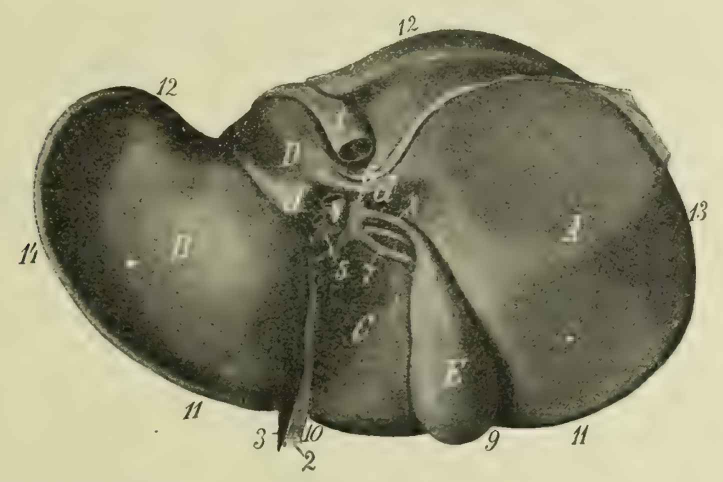
Lateralwärts und ventral bedeckt dieser Muskel den M. obturator internus, mit dem er nur durch lockeres Bindegewebe verbunden ist. Da beide Muskeln in ihrem kaudalen Theil den After und die Geschlechtstheile, welche gleichsam durch eine von ihnen gebildete enge Spalte hindurchtreten, umfassen, so schliessen sie die Beckenhöhle kaudal und von den Seiten her und pressen bei ihrer Wirkung auf die von ihnen umgebenen Organe. Der M. sphincter ani externus und der Aftermuskel verhalten sich wie beim Pferde.

Anhangsdrüsen des Mitteldarms.

I. Die Leber (Hepar).

Die Leber ist ein grosses, drüsiges, plattes, solides Organ, welches bei allen Hausthieren und beim Menschen in der Regio epigastrica am Zwerchfelle und zwar derart asymmetrisch liegt, dass der grösste Theil derselben rechts neben die Medianebene, in das Hypochondrium dextrum fällt. Sie besitzt eine konvexe parietale Zwerchfell-, eine konkave Eingeweidefläche, einen dorsalen stumpfen und einen rechten und linken seitlichen und einen ventralen Rand, die alle drei scharf sind. An der Zwerchfellfläche, *Superficies convexa,* befinden sich in Form von Bauchfellfalten das Ligamentum suspensorium und coronarium, und an den beiden Seitenrändern das Ligamentum triangulare dextrum et sinistrum, welche die Leber an das Zwerchfell befestigen. An der Eingeweidefläche, *Superficies concava,* bemerkt man eine quere Furche, bezw. Grube, die **Fossa transversa** s. *Porta hepatis,* in welcher Gefässe (V. portae, A. hepatica, Vasa lymphatica), Nerven (Plexus hepaticus), Lymphdrüsen und Gallengänge liegen. An dieser Fläche befindet sich, mit Ausnahme der Einhufer, in einer Grube, der **Fossa vesicae felleae,** die mit der rechten Längsfurche, der *Fossa longitudinalis dextra,* zusammenfällt, die **Gallenblase** (Fig. 161, E), *Vesica fellea.* Durch Furchen an der konkaven Fläche (Mensch) oder durch mehr oder weniger tiefe, vom scharfen Rande ausgehende Einschnitte (Hausthiere) wird die Leber in **Lappen** eingetheilt. Beim Menschen sind ausser der erwähnten Fossa transversa zwei Längsfurchen, die **Fossa sagittalis dextra** und **sinistra** vorhanden. In der Fossa sagittalis dextra liegt die Gallenblase und dorsal die Vena cava; sie zerfällt also in die erwähnte Fossa vesicae felleae und die **Fossa venae**

cavae, die wesentlich am stumpfen dorsalen Rande hervortritt (Fig. 161, 1). In der Fossa sagittalis sinistra findet sich das runde Band *(Fossa venae umbilicalis)* (Fig. 161, 2) und der Ductus venosus Arantii *(Fossa ductus venosi).* Durch die beiden Längsfurchen wird die Leber des Menschen in einen rechten (A), linken (B) und mittleren Lappen getheilt. Durch die Querfurche wird der Mittellappen wieder in den dorsalen geschwänzten und den ventralen viereckigen Lappen abgetheilt. Der **Lobus quadratus** (C) liegt zwischen der Gallenblase, der Leberpforte und dem Ligam. teres, welches sich in der Fossa sagittalis sinistra befindet und in die Incisura umbilicalis des scharfen Randes eintritt. Der **geschwänzte (Spigel'sche) Lappen**, *Lobus caudatus Spigeli* (Fig. 161, D), liegt dorsal von der Leberpforte und stösst rechts an die Fossa venae cavae und links an die linke Längsfurche. Gegen die Leberpforte hin ragt er als **Processus papillaris** (Fig. 161, d') vor, während er



Figur 161. Eingeweidefläche der Leber des Menschen.
A Lobus dexter. B Lobus sinister. C Lobus quadratus. D Lobus Spigelii. d Tuberculum caudatum. d' Tuberculum papillare. d'' Processus caudatus. E Vesica fellea. 1 Vena cava inferior. 2 Ligament. rotundum. 3 Ligament. falciforme. 4 Vena portae. 5 A. hepatica. 6 Ductus choledochus. 7 Ductus hepaticus. 8 Ductus cysticus. 9 Incisura vesicalis (Fossa vesicae felleae). 10 Incisura umbilicalis. 11 Margo acutus. 12 Margo obtusus. 13 Margo dexter. 14 Margo sinister.

nach rechts zwischen Leberpforte und der Fossa venae cavae schmal ausläuft bezw. in den rechten Lappen übergeht und den **Processus caudatus** (Fig. 161, d'') bildet, welcher die rechte Längsfurche überschreitet und am rechten Leberlappen liegt. Am dorsalen stumpfen Rande findet sich links von der Fossa venae cavae noch eine Vertiefung, die **Impressio oesophagea**. Beim Menschen findet man an der Leber noch eine Anzahl Eindrücke von anliegenden Organen, die *Impressio cardiaca, duodenalis, colica, renalis et suprarenalis* und das *Tuber omentale,* die aber, abgesehen von der Impressio renalis, bei den Hausthieren gar nicht oder kaum nachweisbar sind.

In Bezug auf die Lappung unterscheidet sich die Leber der Hausthierarten unter einander und vom Menschen. Am undeutlichsten ist die Lappung bei dem Rinde, bei dem keine tieferen Einschnitte am ventralen Rande zugegen sind. Links findet sich ein flacher Ausschnitt mit der Fossa umbilicalis und rechts die Fossa

vesicae felleae. Dadurch zerfällt die Leber undeutlich in drei Lappen. Der ventrale Theil des Leberabschnittes zwischen den beiden erwähnten Fossae entspricht dem Lobus quadratus hom. Dorsal von der Porta und am rechten Leberlappen liegt der geschwänzte Lappen. Sein linker an der Hohlvene liegender, die Impressio oesophagea bildender Abschnitt lässt einen sehr entwickelten *Processus papillaris* (Fig. 164, V.L.) erkennen. Der linke Abschnitt zieht sich stark nach rechts und bildet dann einen Anhang, den *Processus caudatus* (Fig. 164, Sp.). Bei dem Pferde sind zwei tiefe Einschnitte, ein rechter und linker *(Incisura interlobaris dextra et sinistra)* vorhanden, welche die Leber in einen rechten, mittleren und linken Lappen theilen. Rechts und dorsal von der Porta hepatis liegt an der Eingeweidefläche der Lobus Spigelii, welcher eigentlich nur als vergrösserter Processus caudatus anzusehen ist. Seine übrigen Abschnitte sind in die Hauptlappen aufgenommen. Als Lobus quadratus kann man denjenigen Theil des Mittellappens auffassen, der rechts neben dem Ligam. teres und ventral von der Leberpforte liegt. Beim Schweine wird die Leber durch drei Einschnitte, von denen der rechte und linke tiefer sind als der mittlere, in vier Lappen, einen rechten und linken Haupt- und einen rechten und linken Mittellappen eingetheilt. Zu diesen kommt noch der am rechten Lappen dorsal von der Pfortader liegende, eigentlich nur das Tuberculum caudatum umfassende Spigelsche und der viereckige Lappen, welch' letzterer zwischen Gallenblase, Leberpforte und rundem Bande liegt und eine dreieckige Gestalt besitzt. Beim Hunde ist die Hauptlappung (rechter uud linker Haupt- und rechter und linker Mittellappen) wie beim Schweine. Der Lobus quadratus ist aber viel grösser und ragt zwischen den Mittellappen vor, sodass sein Randabschnitt auch von der Zwerchfellseite sichtbar ist. Der Lobus caudatus ist sehr gross; sein rechter Abschnitt, der Processus caudatus, bildet einen Lappen, der über den Rand des rechten Leberlappens vorsteht, der Processus papillaris ist unbedeutend; der linke Abschnitt, der eigentliche Spigel'sche Lappen, ist sehr entwickelt.

Beim Menschen kommen aus der Leber **Gallengänge**, *Ductus biliferi,* die sich zum Theil zu dem Hauptgange, dem Ductus hepaticus, vereinigen, der gegen den Zwölffingerdarm verläuft und sich mit dem aus der Gallenblase kommenden Ductus cysticus zum **Ductus choledochus** *(D. biliaris communis)* vereinigt, welcher 10 bis 12 cm vom Pylorus vermittelst der Papilla duodeni in das Duodenum einmündet. Ein Theil der aus der Leber kommenden Gallengänge, die Ductus hepato-cystici, mündet direkt in die Gallenblase, nahe dem Halse derselben, ein. Der ausführende Apparat der Leber ist bei allen Hausthieren, mit Ausnahme des Pferdes, ähnlich wie beim Menschen. Das Pferd besitzt keine Gallenblase und demnach auch keinen Ductus cysticus und keine Ductus hepato-cystici. Seine ausführenden Gänge vereinigen sich zum Ductus hepaticus, der ungefähr 15 cm vom Pylorus mit dem Ductus Wirsungianus gemeinsam am Vater'schen Divertikel in den Darm mündet. Der Ductus choledochus des Rindes mündet 50—70, der des Schafs und der Ziege 25—30, der des Schweines 2—5 und der der Fleischfresser 5—8 cm vom Pylorus entfernt in das Duodenum.

Bau. Die Leber ist von dem Peritonäum überzogen, welches durch eine Subserosa und durch Gefässe und Nerven mit dem Lebergewebe verbunden ist. Die Subserosa, welche eine dünne zusammenhängende Bindegewebsschicht darstellt, hat man wohl auch als Tunica propria hepatis, als fibröse Haut der Leber, bezeichnet. Sie lässt sich nur schwer und an etwas macerirten Lebern darstellen; es erscheint durchaus überflüssig sie als besondere Haut zu betrachten. Serosa mit Subserosa stellen die Leberkapsel dar; dieselbe sendet keine stärkeren Balken, sondern nur dünne Faserbündel und kleine Gefässe in die Leber und steht dadurch mit dem Interstitialgewebe derselben in Verbindung. Wegen der Feinheit der in die Leber eindringenden Bälkchen ist sie leicht von der Lebersubstanz abzuziehen. In der Fossa transversa liegt eine grössere Bindegewebsmasse, welche die hier vorhandenen Gefässe und Gallengänge umhüllt und als Capsula fibrosa (Glissoni), Glisson'sche Kapsel, bezeichnet wird. Sie zieht sich mit den Gefässen in die Leber und verzweigt sich mit ihnen. Die Leber selbst besteht bei allen Hausthieren und dem Menschen aus den das Leberparenchym darstellenden Leberläppchen und dem bindegewebigen Interstitialgewebe. Das letztere liegt wesentlich zwischen den Läppchen als Interlobulargewebe

und enthält die interlobulären Gefässe *(Vasa interlobularia)* (Zweige der Leberarterie und Pfortader), Nerven und Gallengänge *(Ductus interlobulares)*. Die Leberläppchen bestehen im Wesentlichen aus den Leberzellen, einem Kapillarnetz und einem zarten bindegewebigen Reticulum.

Das Kapillarnetz der Leberläppchen stammt von den Endverzweigungen der Pfortader *(Venae interlobulares)* und zum Theil auch von denen der Leberarterie *(Rami arteriosi interlobulares)* also von den Vasa interlobularia. Aus den axenwärts verlaufenden Kapillaren entwickelt sich eine in der Axe der Leberläppchen liegende Vene, die Vena centralis s. intralobularis. Die Venae centrales stellen die Anfänge der Lebervenen dar.

Die Leberläppchen (primäre Läppchen) liegen in Form von Strängen (secundären Läppchen) um eine Axe, die durch eine Vene, die *Vena sublobularis*, gegen welche sämmtliche Läppchen eines Stranges mit einer Fläche (Basis) gekehrt sind, gegeben wird. Die Centralvenen der Läppchen münden in die Sublobularvenen, bezw. bilden dieselbe. Die Sublobularvenen vereinigen sich zu grösseren Venen, die schliesslich an der Zwerchfellfläche und dem dorsalen Rande der Leber als Lebervenen hervortreten und in die Hohlvene münden. Die Leberarterie und Pfortader liegen an der Eingeweidefläche in der Fossa transversa, treten hier mit der Glisson'schen Kapsel in die Leber, verästeln sich baumförmig und treten als Interlobulargefässe zwischen die Läppchen. Das Kapillargebiet der Pfortader liegt intralobulär, das der Leberarterie grösstentheils interstitiell. — Die Gallengänge beginnen wandungslos in den Läppchen, liegen aber im Uebrigen interlobulär; ebenso liegen die Nerven im Interstitialgewebe. Die Leberläppchen sind je nach der Thierart ungefähr 1—1½ mm breit, 1½—2 mm hoch und demgemäss auf der Oberfläche und an Schnittflächen unter Umständen mit blossem Auge wahrzunehmen. Bei den Thieren, bei denen das Interlobulargewebe gut entwickelt ist, sind sie sehr leicht (Schwein, Mensch), bei den anderen Thieren dagegen schwer zu sehen.

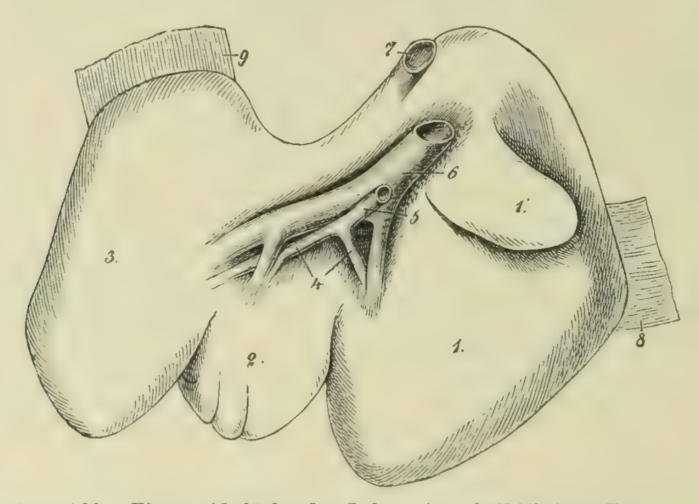
Betrachtet man die normale Leber älterer Pferde oder der Wiederkäuer und Fleischfresser oder des Menschen, so findet man weder auf der Oberfläche derselben noch auf Durchschnitten Merkmale, die ihren feineren Bau andeuten. An der Leber jüngerer Thiere (Füllen, Kälber) jedoch, an einzelnen pathologisch veränderten Lebern, ganz besonders aber an der normalen Leber des Schweins, sieht man auf der Oberfläche sowohl als auf den Schnittflächen kleine umgrenzte Felder, die auf dem Bruche wie Körnchen hervorspringen. Diese kleinen Leberabtheilungen sind die besprochenen Leberläppchen (Leberinseln), *Lobuli hepatis*. Beim Schwein sind dieselben von ihren Nachbarläppchen durch eine ziemlich beträchtliche und in die Augen fallende Bindegewebsschicht, (welche bei den anderen Hausthieren kaum wahrnehmbar ist und sich nur unter pathologischen Verhältnissen stärker entwickelt) getrennt und von den letzten Verzweigungen der Pfortader und der Leberarterie umgeben. Dieser letztgenannten Anordnung der Pfortaderendigungen, wonach dieselben stets in den Spatia interlobularia liegen, ist es zuzuschreiben, dass bei gewissen Färbungen und Blutfüllungen der Leber das Vorhandensein der Leberläppchen auch bei den anderen Hausthieren mehr zu Tage tritt.

Gefässe und Nerven. Das arterielle Blut erhält die Leber von der Leberarterie, einem Ast der Bauchschlagader. Ausserdem wird ihr, wie schon erwähnt, das von den in der Bauchhöhle liegenden Verdauungseingeweiden und der Milz stammende Venenblut durch die Pfortader zugeführt. Die Lebervenen ergiessen sich in die Hohlvene. Die Lymphgefässe vereinigen sich zum Theil mit denen des Magens und ergiessen sich in den Milchbrustgang. Die Nerven stammen vom Lebergeflecht.

Verrichtungen. Die Leber hat zahlreiche Funktionen. Ihre wichtigsten aber sind die Bildung und Sekretion der Galle und die Bildung, das Deponiren und Wiederabgeben des Glykogens. Die je nach der Thierart und zufälligen Verhältnissen verschieden gefärbte Galle enthält als wesentlichste Bestandtheile die an Natrium gebundenen Gallensäuren, die Glyko-, Tauro- bezw. Hyocholsäure, und die Gallenfarbstoffe, unter denen das Bilirubin den Grundfarbstoff, von welchem alle anderen abstammen, darstellt. Die Galle spielt eine wichtige Rolle bei der Verdauung; namentlich bei der Verdauung und Resorption der Fette; ohne die Gegenwart der Galle ist die Ausnutzung fettreicher Nahrung unmöglich. Sie hat aber auch ein amylolytisches Vermögen; d. h. sie trägt etwas zur Stärkeverdauung bei; weiterhin beschränkt sie die Fäulnissprozesse im Darm, regt die Darmperistaltik an u. s. w. — Das Glykogen, ein Dextrin- bezw. stärkeähnlicher Körper wird in der Leber aus Kohlehydraten und zum Theil auch aus Eiweisskörpern gebildet und in den Zellen abgelagert. Je nach Bedarf wird es dann von der Leber wieder abgegeben. — Die Leber spielt noch eine wichtige Rolle bei der Blutbildung, beim Stoffwechsel, bei der Auflösung der nicht lebensfähigen rothen Blutkörperchen und bei anderen Lebensvorgängen.

A. Die Leber des Pferdes.

Die Leber des Pferdes (Fig. 162 u. 163), ein plattes, breites, braunroth gefärbtes Organ, ist die umfangreichste Drüse des Körpers und bei jungen Thieren relativ schwerer und grösser als bei älteren. Sie wiegt im Mittel 5, bei alten Thieren oft nur $2^1/_2$—$3^1/_2$ kg. Sie besitzt zwei Flächen, zwei Ränder und drei Hauptlappen. Die (parietale) Zwerchfellfläche ist gewölbt und enthält eine schräg rechts vom dorsalen Leberrande gegen die Lebermitte ventralwärts verlaufende Furche, in welcher die Vena cava inferior liegt, **Fossa venae cavae**. In die Hohlvene ergiessen sich hier die Lebervenen mittelst grosser Oeffnungen; ein Theil der Lebervenen des rechten Lappens entleert sich jedoch direkt durch die auf der Leber adhärirende Wand der Hohlvene mittelst kleiner, meist spaltförmiger Oeffnungen.



Figur 162. Eingeweidefläche der Leber eines halbjährigen Füllens.
1 Rechter, 2 mittlerer, 3 linker, 1' geschwänzter, Spigel'scher, Leberlappen. 4 Gallengänge. 5 Ductus hepaticus. 6 Vena portarum. 7 Vena cava inferior. 8 Ligam. triangulare dextrum. 9 Ligam. triangulare sinistrum.

An der Eingeweidefläche der Leber, die an den Magen sowie an das dorsale und ventrale Quercolon stösst, befindet sich in Form einer länglichen Grube, welche in der Nähe und in der Richtung des stumpfen Randes ventralwärts und links läuft, die **Leberpforte**, *Porta* s. *Hilus hepatis; Fossa transversa*. Durch dieselbe treten die Pfortader, die Leberarterie und die Lebernerven in die Leber, die Lymphgefässe und die Gallengänge aus derselben heraus. Die diese Gebilde und Lymphdrüsen umhüllende **Glisson'sche Kapsel**, *Capsula Glissonii*, erscheint weisslich von Farbe und ist deutlich.

Der linke dorsale oder **stumpfe Rand**, *Margo obtusus*, ist verhältnissmässig nur kurz, abgerundet und etwas ausgeschweift. Er zeigt zwei flache Ausschnitte, von welchen der, durch welchen die V. cava auf die parietale Leberfläche tritt, die **Fossa venae cavae**, am meisten nach rechts liegt. Der linke, tiefer liegende Ausschnitt, **Impressio oesophagea**, ist für die Aufnahme des Schlundes bestimmt. Der **scharfe Rand**, *Margo acutus*, der den rechten dorsalen, die Seitenränder und den ventralen Rand der Leber umfasst, ist von beiden Flächen her dünn zugeschärft.

An ihm befinden sich zwei tiefe Einschnitte, **Fissurae interlobares**, durch welche die Leber in drei Lappen getheilt wird. Der rechte *(Lobus hepatis dexter)* (Fig. 162 u. 163, 1), mehr in die Breite und der linke *(Lobus hepatis sinister)* (Fig. 162 u. 163, 3), mehr in die Länge gezogene **Lappen** sind die beiden grössten, doch weichen sie in ihren Grössenverhältnissen sehr häufig von einander ab, so dass sie bei älteren Thieren entweder gleich gross sind oder bald der rechte, bald der linke der grössere ist; bei jüngeren Thieren ist der rechte immer der grössere.

An der Eingeweidefläche des rechten Lappens findet sich der **geschwänzte (Spigel-sche) Lappen**, *Lobus caudatus (Spigeli),* in Form eines pyramidenförmigen Anhangs (Fig. 162 u. 163, 1'). Die Spitze desselben ist nach rechts gerichtet; an seiner Basis tritt der Pfortaderstamm in die Leberpforte; etwas dorsal von dieser Stelle gelangt auch die V. cava inferior in den für sie bestimmten Ausschnitt des stumpfen Randes, so dass hier die beiden genannten Gefässe nicht weit von einander entfernt liegen (vergl. Winslow'sches Loch). An dem Spigel'schen Lappen und dem dorsalen Rand des rechten Lappens zeigt die Leber eine seichte Grube zur Aufnahme des Brustendes der rechten Niere **(Impressio renalis)**.

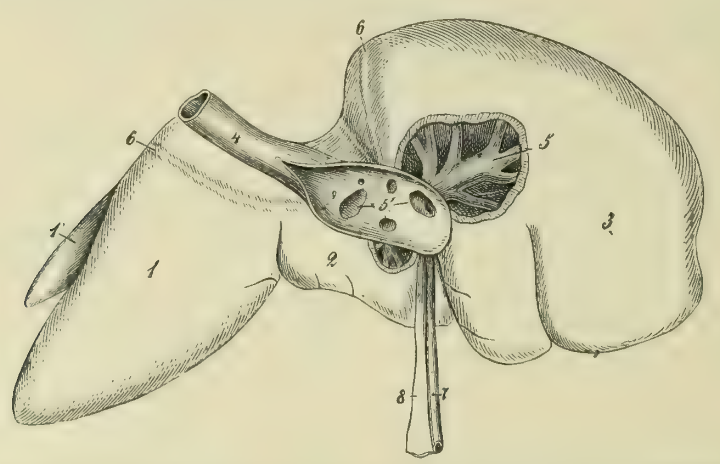
Der mittlere Lappen (Fig. 162, 2) ist der kleinste; er liegt zwischen dem linken und dem rechten Lappen und besitzt einige mehr oder weniger tiefe Einschnitte; in einem dieser Einschnitte findet sich eine Grube oder ein kurzer Kanal, die Nabelgrube, *Fossa umbilicalis,* durch welchen beim Fötus die Nabelvene in die Leber tritt; diese Vene wird später, im verwachsenen Zustand, **rundes Band** oder Nabelband, *Lig. teres* (Fig. 163, 7), genannt. Der rechts von diesem Bande liegende Abschnitt des Mittellappens ist der **Lobus quadratus** (Fig. 162, rechts von 2).

Lage und Befestigung. Die Leber liegt in der Regio epigastrica am Zwerchfell und ist theils durch die mit ihr in Verbindung stehenden Gefässe, theils durch Bauchfellduplikaturen mit den Organen ihrer Umgebung verbunden und in ihrer Lage erhalten. Mit ihrer parietalen Fläche stösst sie unmittelbar an die peritoneale Fläche des Zwerchfells und zieht sich schräg brust- und ventralwärts und links über die Mittellinie hinüber bis in die linke Unterrippengegend. Da ihre grössere Hälfte die rechte Unterrippengegend einnimmt, so wird die rechte Zwerchfellhälfte von ihr mehr bedeckt als die linke. Ausser der V. cava inferior, die sowohl mit der Leber als mit dem Zwerchfell in fester Verbindung steht, wird erstere durch das rechte und linke breite Band, *Ligament. triangulare hepatis dextrum et sinistrum*, das Aufhängeband und das Kranzband an das Zwerchfell befestigt.

Das **Ligamentum triangulare dextrum** (Fig. 162, 8), welches nur in seinem lateralen Theile eine beträchtlichere Breite zeigt, tritt von dem dorsalen scharfen Rand des rechten Leberlappens an den dorsalen Rippentheil der rechten Zwerchfellhälfte. Das **Ligamentum triangulare sinistrum** (Fig. 162, 9) ist länger als das rechte; entsteht links von der Impressio oesophagea an dem linken Lappen und befestigt sich an dem sehnigen Theil der linken Zwerchfellhälfte. Das **Lig. falciforme hepatis**, sichelförmiges oder Aufhängeband (Fig. 163, 8), wird durch eine Bauchfellfalte gebildet, die schon auf der ventralen Bauchwand ihren Anfang nimmt, das runde Band einschliesst und bis zum Durchtritt der Hohlvene durch das Zwerchfell an letzterem hinaufsteigt. Hier geht dasselbe in das Kranzband, **Lig. coronarium** (Fig. 163, 6), über, welches sich in drei Schenkel spaltet. Der rechte Schenkel desselben zieht sich dicht an der Hohlvene am rechten Leberlappen hin, ist sehr kurz und stösst mit dem rechten breiten Band zusammen. Ein kleiner mittlerer Schenkel geht gerade auf den Schlundausschnitt zu. Beckenwärts stösst die Leber an den Magen, den Zwölffingerdarm, den Körper der Bauchspeicheldrüse und den Grimmdarm; mit dem Magen ist sie durch das kleine Netz, mit dem Zwölffingerdarm durch das Leber-Zwölffingerdarmband, **Lig. hepato-duodenale**, verbunden, während sie mit dem Grimmdarm in keiner Verbindung steht. Dorsal stösst

der rechte Lappen mit dem Lobus Spigelii an die rechte Niere. Die zwischen beiden befindliche Bauchfellfalte wird das Leber-Nierenband, *Ligam. hepato-renale*, genannt.

Die Leber wird von der Leberarterie und der Pfortader mit Blut versorgt. Die erstere ist verhältnissmässig klein und hauptsächlich zur Ernährung des Parenchyms bestimmt. Die bei Weitem grösste Blutmenge wird der Leber durch die **Pfortader** zugeführt. Diese entsteht durch die Vereinigung der Venen der innerhalb des Bauchfellsackes liegenden Verdauungsorgane und der Milz, bildet einen verhältnissmässig kurzen Stamm, welcher die Bauchspeicheldrüse durchbohrt, und tritt an der Basis des Spigel'schen Lappens, in der Nähe der Hohlvene, in die Leberpforte. Sie vertheilt sich nach ihrem Eintritt in die Leber baumförmig und verhält sich hinsichtlich ihrer Verzweigung ganz wie eine Arterie. Der in den linken Lappen gehende Ast zieht sich durch die ganze Länge der Leberpforte und bleibt bis zu seiner Einsenkung in diesen Lappen der oberflächlichste, während die für den rechten und mittleren Lappen bestimmten Aeste sehr bald ganz vom Leberparenchym verdeckt werden. Nachdem die Pfortader in ihren letzten Verzweigungen zahlreiche kleine Inseln gebildet hat, löst sie sich in ein Kapillarnetz auf, aus dem sich die Lebervenen zusammensetzen, die nicht allein das Pfortaderblut, sondern auch das von der Leberarterie zugeführte Blut aufnehmen und sich an der parietalen Leberfläche, an der Basis des mittleren Leberlappens, in die Hohlvene ergiessen (Fig. 163, 5, 5').



Figur 163. Parietale Fläche der Leber des Pferdes mit Atrophie des rechten und mittleren Lappens. 1 Rechter Leberlappen. 1' Spigel'scher Lappen. 2 Die dem Lobus quadratus der Eingeweidefläche entsprechende Abtheilung des Mittellappens. 3 Linker Lappen. 4 Hohlvene. 5 Lebervenen. 5' Ausmündungsstellen derselben in die Hohlvene. 6 Ligam. coronarium. 7 Ligam. teres. 8 Ligam. falciforme.

Der aus der Leberpforte heraustretende Ausführungsgang, Lebergang oder **Lebergallengang**, *Ductus hepaticus* (Fig. 162, 5), hat eine Länge von 4—5 cm und verläuft bis zu seiner Ausmündnng in den Zwölffingerdarm zwischen den Blättern des Leber-Zwölffingerdarmbandes. Er setzt sich beim Pferd noch innerhalb der Leberpforte, beckenwärts von der Pfortader in der Gegend, wo der mittlere und rechte Leberlappen zusammenfliessen, aus einem grösseren, die Gallengänge des linken und mittleren Lappens aufnehmenden und aus einem kleineren, von dem rechten Lappen kommenden Stamm zusammen. Die Gallengänge, deren Anfänge aus den sog. Gallenkapillaren hervorgehen, folgen dem Lauf der Pfortaderverzweigungen und sind von nicht beträchtlichem Umfang, doch findet man sie, besonders unter pathologischen Verhältnissen, öfter sehr erweitert.

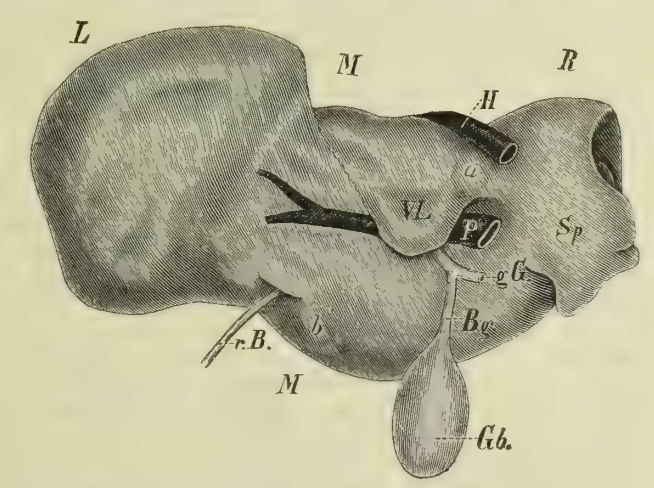
Der Ductus hepaticus mündet 12—15 cm weit vom Pylorus entfernt gemeinschaftlich mit dem Ductus Wirsungianus der Bauchspeicheldrüse in der Konkavität der S förmigen Krümmung des Duodenum, woselbst diese Gänge die Muskelhaut

desselben durchbohren. An der Ausmündungsstelle der beiden Gänge umschliesst die Schleimhaut des Zwölffingerdarms einen eigenthümlichen, rundlich-ovalen, blindsackartigen Hohlraum, das **Vater'sche Divertikel**, *Diverticulum Vateri*, welcher im aufgeblasenen Zustand die Grösse einer Wallnuss hat, seltener die eines Hühnereies erreicht und mittelst einer mehr oder weniger grossen Oeffnung in den Zwölffingerdarm ausmündet. Ist die Oeffnung dieses Divertikels sehr gross, so gleicht dasselbe mehr einer Klappe oder einem weiten, kurzen Schlauch, welcher frei in das Lumen des Darms hineinragt und die Ausmündungsstellen der betreffenden Gänge wie ein Wall umgiebt. Die äussere Wand des Divertikels gehört der Zwölffingerdarmschleimhaut an und trägt Darmzotten; die innere Fläche desselben ist jedoch eine Fortsetzung der Schleimhaut der einmündenden Gänge.

Struktur der Leber. (s. S. 422.) Die seröse Kapsel der Leber ist leicht abziehbar und geht an den betreffenden Stellen der Leber in die Bänder derselben über, bezw. bildet dieselben. Jedes Leberband besteht demnach aus zwei durch ihre Subserosa verbundenen serösen Lamellen (Blättern), die in die die Kapsel überziehende Serosa übergehen, bezw. ihre Fortsetzung sind. Die braunrothe Lebersubstanz des Pferdes lässt die Läppchenzeichnung nicht oder nur ganz undeutlich erkennen, weil das interlobuläre Gewebe nur sehr sparsam vorkommt. Nur bei Füllen und bei gewissen Krankheiten tritt die Läppchenzeichnung deutlich hervor. Die Lebersubstanz ist von festem Gefüge, aber brüchig und leicht zerreissbar, sodass man ohne Schwierigkeit mit dem blossen Skalpelstiel die Gefässe der Leber freilegen kann. An glatten Leberschnitten bemerkt man offenstehende rundliche Löcher, welche den Lebervenen, die mit dem Parenchym in sehr fester Verbindung stehen, angehören, während die von dem Glisson'schen Bindegewebe locker überzogenen Pfortaderverzweigungen sich auf den Leberdurchschnitten nicht so bemerkbar machen, weil sie zusammengefallen sind.

B. Die Leber der Wiederkäuer.

Die Leber ist bei den Wiederkäuern verhältnissmässig klein und liegt ganz in der rechten Unterrippengegend, mit dem einen Rande am Ende brust- und mit dem anderen beckenwärts gerichtet. Sie reicht beckenwärts bis zum 3. Lendenwirbel; der Spigel'sche Lappen ist durch ein Band an das Darmgekröse und damit indirekt an die Wirbelsäule und der rechte Lappen an den rechten Zwerchfellpfeiler befestigt. Ihr kaudaler Rand zeigt die Fossa renalis für die rechte Niere. Der scharfe Rand ist nach rechts und ventral, der stumpfe nach links und dorsal gekehrt, dorsal an letzterem geht in der Fossa venae cavae die V. cava inferior an das Zwerchfell, ohne auf der parietalen Fläche der Leber eine Rinne zu bilden. Die Lappung ist an der Rindsleber wenig auffallend, da sich am ventralen Rand anstatt eines



Figur 164. Eingeweidefläche der Leber eines jungen Rindes. Bg. Blasengang. r.B. Rundes Band (Nabelvene, die später meist verschwindet). g.G. Ductus choledochus. Gb. Gallenblase. H. V. cava inferior. P. Pfortader. VL. Processus papillaris. Sp. Processus caudatus des Spigel'schen Lappens. a Brücke zwischen beiden. Bg. Ductus cysticus. b Lobus quadratus.

tiefen Einschnittes nur ein mehr oder weniger ausgeprägter Ausschnitt vorfindet. Bei Schaf und Ziege sondern sich die Lappen schärfer von einander. Man pflegt gewöhnlich einen rechten grösseren und einen linken kleineren Lappen zu unterscheiden. Rechnet man aber die Rinne, bezw. Grube, in welcher die Gallenblase und der Blasengang liegt, als entsprechend der Fossa sagittalis dextra des Menschen, dann hat man drei Lappen zu betrachten, den brustwärts von dem Ausschnitte, bezw. dem in der Fossa sagittalis sinistra gelegenen runden Bande befindlichen linken (vorderen), den zwischen diesem Bande und der Gallenblase liegenden Mittel- und den beckenwärts von letzterer liegenden rechten (hinteren) Lappen. Am mittleren und rechten Lappen findet sich der Spigel'sche Lappen. Dieser zerfällt deutlich in zwei Abschnitte. Dorsal von der Pfortader (Fig. 164, P) bezw. der Fossa transversa, zwischen ihr und der V. cava inferior findet sich eine mehr oder weniger stark markirte Vorragung; dies ist die linke Abtheilung des geschwänzten Lappens, sie bildet ventralwärts einen Vorsprung, den *Proc. papillaris* (Fig. 164, V.L.) und reicht bis zum stumpfen dorsalen Leberende, die *Impressio oesophagea* (links neben der *Fossa venae cavae)* bildend. Links deutet eine undeutliche Furche die Grenze gegen den linken Leberlappen an. Nach rechts verschmälert sich der Spigel'sche Lappen, geht zwischen Hohlvene und Pfortader durch (Fig. 164, a) und bildet rechts einen stärkeren, den rechten Leberrand überragenden und an der Bildung der Impressio renalis betheiligten Anhang, den *Processus caudatus* (Fig. 164, Sp.). — Ventral von der Fossa transversa zwischen dem Ligam. teres einer- und der Gallenblase und dem Duct. cysticus andererseits befindet sich ein Leberabschnitt, der dem Lobus quadratus (Fig. 164, b) des Menschen entspricht. —

In der Nähe des ventralen Randes, da, wo man die Grenze zwischen dem linken und rechten Lappen annehmen kann, findet sich der Einschnitt, in welchen beim Fötus die Nabelvene eintritt *(Fossa longitudinalis sinistra)*. Da die Nabelvene häufig ganz verschwindet, so haben ältere Rinder in der Regel kein Nabelband, welches sich jedoch bei jüngeren Thieren vorfindet. Ebenso fehlt an der Leber der Wiederkäuer das Aufhängeband; die breiten Bänder und das Kranzband sind vorhanden.

An der Eingeweidefläche des rechten Leberlappens liegt die **Gallenblase**, *Vesica fellea* (Fig. 164, Gb.), ein birnförmiger, membranöser Sack, welcher als Sammelbehälter für den Theil der Galle dient, der nicht bei der Verdauung verwendet wird und den man je nach Umständen daher verschieden angefüllt findet. Bei einzelnen Krankheiten erscheint die Gallenblase überaus stark ausgedehnt und strotzend gefüllt. An der in der Regel 10—15 cm langen Gallenblase unterscheidet man den Grund, den Körper und den Hals.

Der Grund oder Scheitel, *Fundus*, der ventrale weite Theil derselben, ist abgerundet und ragt bei den Wiederkäuern immer über den ventralen Leberrand hervor. Der Körper, *Corpus*, bildet den mittleren Theil der Gallenblase; er liegt mit der kaudalen Wand frei; mit seiner Leberwand ist er in eine eigene, für die Gallenblase bestimmte Grube, **Fossa vesicae felleae**, die mehr oder weniger mit der Fossa longitudinalis dextra zusammenfällt, eingesenkt und mit dem Leberparenchym durch Bindegewebe verbunden. Der Hals, *Cervix*, ist der oberste, enge Theil; er geht in den Ausführungsgang der Gallenblase oder den Blasengang, **Ductus cysticus**, über. Letzterer läuft bis zur Leberpforte und verbindet sich mit dem die Lebergallengänge, **Ductus hepatici**, aufnehmenden Hauptgang zu dem gemeinschaftlichen Gallengang, **Ductus choledochus**, welcher beim Rinde in einer Entfernung von 50—70 cm vom Pylorus in den Zwölffingerdarm mündet, beim Schaf und bei der Ziege sich aber vorher erst mit dem Ausführungsgang der Bauchspeicheldrüse verbindet und 25—35, selbst 40 cm vom Pförtner entfernt den Zwölffingerdarm — d. h. in gestreckter Richtung des letzteren gemessen — schräg durchbohrt. Nahe am Halse der Gallenblase münden beim Rinde mehrere kleine Gallengänge direkt in die Gallenblase; diese werden die Leber-Blasengänge, **Ductus hepato-cystici**, genannt. Durch sie ergiesst sich nur ein Theil der Galle in die Blase; die Hauptmasse derselben fliesst, ausser der Verdauungszeit, wenn sie

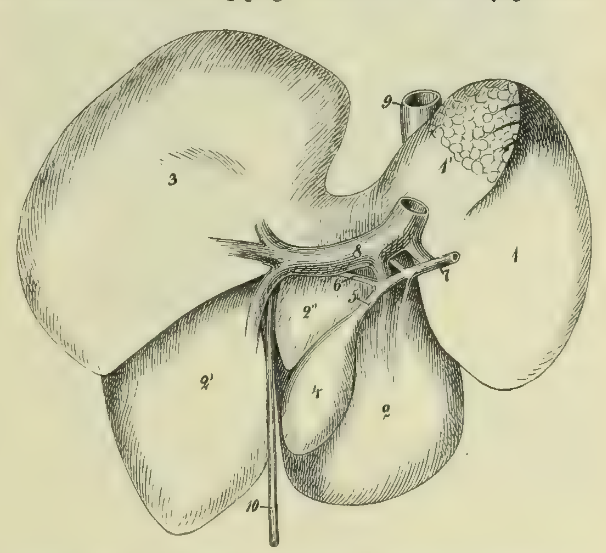
im Darm keine Verwendung findet, aus dem gemeinschaftlichen Gallengang in die Blase zurück.

Die Gallenblase und ihr Ausführungsgang ist von dem serösen Ueberzuge der Leber überzogen. Ausserdem besteht sie noch aus einer Muskelhaut und einer Schleimhaut. Letztere enthält Drüsen und hat viele kleine Fältchen und Grübchen, so dass die innere Fläche netzartig erscheint und ein areolirtes Ansehen hat.

Das Normalgewicht der Rindsleber beträgt bei Thieren über 250 Kilo Schlachtgewicht 5—6 und bei kleineren Thieren 3—4½ Kilo im Durchschnitt; ausnahmsweise ist das Gewicht höher oder niedriger (Schmaltz). Dabei ist die Leber der schweren Thiere 45—55 und die der leichten 40—49 cm lang. Die Leber des Schafes erscheint in Folge von Pigmenteinlagerung zuweilen schwarz gefärbt.

C. Die Leber des Schweines.

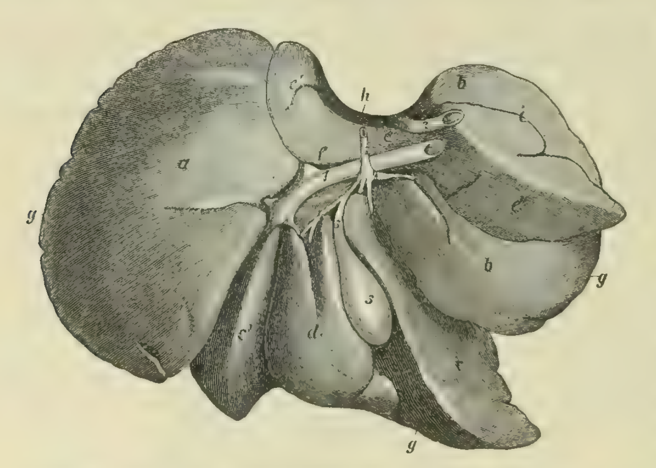
Die Leber ist verhältnissmässig gross (1—3 kg schwer) und zerfällt in drei Hauptlappen, von denen der mittlere meist der grösste ist und durch einen tiefen Einschnitt wiederum in zwei Lappen getheilt wird, sodass, besonders von der Eingeweidefläche aus, die Leber des Schweins vierlappig erscheint. Der **Spigel'sche Lappen** (Fig. 165, 1') stellt den stark ausgeprägten Processus caudatus desselben dar, die anderen Abschnitte sind beim Schwein nicht nachzuweisen; der **Lobus quadratus** (Fig. 165, 2") ist beim Schwein meist dreieckig, zuweilen auch viereckig; er liegt zwischen der Gallenblase, der Pfortader und dem Nabelband. Die rechte Abtheilung des Mittellappens (Fig. 165, 2) trägt die in die Fossa vesicae felleae tief eingesenkte **Gallenblase** (4), welche nicht den ventralen Leberrand erreicht. Die Gallengänge (6) verbinden sich mit dem Blasengang (5) bald, nachdem derselbe die Gallenblase verlassen hat, und bilden einen ziemlich langen Ductus choledochus (Fig. 165, 7), der das Duodenum 2—5 cm weit vom Pylorus durchbohrt. Die Ductus hepatocystici fehlen. Die V. cava inferior tritt am dorsalen Leberrand nahe dem Spigel'schen Lappen an die Leber und wird bis dahin, wo die Lebervenen sich in sie ergiessen, mehr oder weniger oder auch gänzlich vom Leberparenchym umgeben. Sie geht nicht auf die Zwerchfellfläche der Leber wie beim Pferde, sondern direkt in den Hohlvenenschlitz des Zwerchfells. Die Fossa renalis fehlt, weil die Leber die rechte Niere nicht erreicht; das Ligam. reno-hepaticum ist aber vorhanden. Die **Leberläppchen** oder Leberinseln sind in der Schweinsleber am deutlichsten markirt, und stellen kleine rundliche oder unregelmässig eckige, abgegrenzte Felder dar. Die Ligam. triangularia der Leber fehlen. Das Ligam. teres (Fig. 165, 10) tritt in die Spaltung des Mittellappens ein.



Figur 165. Eingeweidefläche der Leber des Schweines. 1 Rechter Leberlappen. 1' Spigel'scher Lappen; auf demselben sind die an der Schweinsleber sehr deutlichen Leberläppchen angedeutet. 2 Rechte, 2' linke Abtheilung des mittleren Leberlappens. 2" Viereckiger Lappen. 3 Linker Leberlappen. 4 Gallenblase. 5 Blasengang. 6 Lebergallengänge. 7 Gemeinschaftlicher Gallengang (seine Einmündung vergl. Fig. 152, 8). 8 Pfortader. 9 V. cava inferior. 10 Verwachsene Nabelvene.

D. Die Leber der Fleischfresser.

Von der parietalen Fläche erscheint die Leber des Hundes 4- und von der visceralen Fläche 6—7-lappig. Thatsächlich zerfällt sie in drei Hauptlappen, einen rechten, mittleren und linken, von denen der letztere der grösste und an den Rändern mehrfach eingeschnitten ist. Der mittlere erscheint in seiner Gesammtheit herzförmig; er wird durch einen tiefen Einschnitt in einen rechten und linken Mittellappen (Fig. 166, c, c') abgetheilt. Zu ihm gehört gewissermassen noch der an der visceralen Fläche vorhandene, den mittelsten und schmalsten Leberlappen darstellende **Lobus quadratus** (Fig. 166, d); dieser liegt auf den einander zugekehrten Randabschnitten beider Mittellappen, ventral von der Leberpforte, rechts an die Gallenblase, links an das Ligam. teres stossend. Ventral überragt er den Leberrand und wird dadurch von der parietalen Fläche zwischen beiden Mittellappen sichtbar. — Der dorsal von der Fossa transversa liegende **geschwänzte Lappen** (Fig. 166, e) ist sehr gross. Sein linker Abschnitt (Fig. 166, e') bildet dorsal die Impressio oesophagea und ventral einen kleinen Vorsprung gegen die Pfortader, den *Processus papillaris* (Fig, 166, f). Der rechte Abschnitt liegt an der visceralen Fläche des rechten Leberlappens und stellt den stark ausgebildeten Processus caudatus (Fig. 166, e") dar. Er ist zuweilen getheilt und überragt den rechten Leberlappen nach rechts, sodass sein Ende von der parietalen Fläche aus sichtbar wird.



Figur 166. Eingeweidefläche der Leber des Hundes. a Linker, b rechter Hauptlappen. c Rechter, c' linker Mittellappen. d Lobus quadratus. e Lobus caudatus, e' dessen linker, e" dessen rechter Lappen (Processus caudatus), f dessen Processus papillaris. g Margo acutus. h Margo obtusus. i Fossa renalis. 1 Vena portae. 2 V. cava inf. 3 Gallenblase. 3' Ductus cysticus. 4 Ductus hepatici. 5 Ductus choledochus.

Die **Gallenblase** (Fig. 166, 3) liegt in der Fossa vesicae felleae, welche von dem rechten Rande des Lob. quadratus und dem linken Rande des rechten Mittellappens gebildet wird; den ventralen Rand der Leber erreicht die Gallenblase nicht; trotzdem ist sie von der parietalen Fläche zwischen den Mittellappen oft zu einem kleinen Theile sichtbar. Die Hohlvene (Fig. 166, 2) liegt in der Fossa venae cavae des Spigel'schen Lappens und tritt direkt an das Zwerchfell, ohne an der parietalen Fläche der Leber ventralwärts zu laufen. Sie ist öfter von dem Leberparenchym ringförmig umgeben. Aus der Leber treten drei bis vier Ductus hepatici (Fig. 166, 4), welche sich mit dem Ductus cysticus zum Ductus choledochus (Fig. 166, 5) verbinden, der sich 5—8 cm weit vom Pylorus entfernt in den Zwölffingerdarm öffnet, nachdem er eine Strecke weit zwischen den Häuten des Darmes verlaufen ist. Die Leber der Katze zeigt ähnliche Verhältnisse, doch ist der rechte Mittellappen sehr gross und der Ductus cysticus mehr oder weniger geschlängelt (besonders auffällig bei den grossen Katzen, Löwen etc.).

II. Das Pankreas, die Bauchspeicheldrüse.

Das Pankreas ist ein drüsiges, blassfleischroth, während der Thätigkeit sogar rothbraun und nach längerer Ruhe gelblich gefärbtes Organ, welches im Wesentlichen beckenwärts vom Magen, ventral von den Lendenwirbeln und dorsal von Abschnitten des Darmkanales liegt. Ihr breiter rechter Theil wird beim Menschen von der Krümmung des Duodenum umfasst, **Caput pancreaticum**. Der schmalere linke Theil, die **Cauda pancreatica** grenzt an die Milz. Auch beim Pferde und Schweine kann man den breiteren Kopftheil deutlich von dem schmaleren Schwanztheil unterscheiden. Allerdings setzt sich, namentlich beim Pferde, der Kopf weiter beckenwärts und rechts gegen die rechte Niere fort, so dass man bei diesen Thierarten eigentlich ein Mittelstück, einen rechten kurzen und einen linken längeren Lappen unterscheiden kann. Bei den Wiederkäuern und Fleischfressern bildet das Pankreas kein Caput. Es stellt vielmehr eine einfache Schlinge mit zwei beckenwärts gerichteten Schenkeln oder Lappen dar. Beim Menschen vereinigen sich die Ausführungsgänge zu einem Hauptgange, dem **Ductus pancreaticus** s. **Wirsungianus**, der mit dem Ductus choledochus gemeinsam an der Papilla duodeni mündet. Zuweilen ist noch ein kleiner Ausführungsgang, der **Ductus pancreaticus accessorius** s. *D. Santorini,* vorhanden, der selten gesondert in den Darm, meist aber in den grossen Gang mündet. Beim Pferde mündet die Drüse fast immer mit zwei Gängen, dem Ductus Wirsungianus, der mit dem Gallengange in das Vater'sche Divertikel tritt, und dem Ductus Santorini, welcher dem Vater-schen Divertikel gegenüber in den Darm oder auch in den Wirsung'schen Gang einmündet. Beim Rinde fehlt der Santorini'sche Gang oft, während der Wirsung'sche Gang 30—40 cm distal vom Gallengange (80—110 cm hinter dem Pylorus) in den Darm mündet. Beim Schweine ist meist nur ein Gang vorhanden, der 12—20 cm entfernt vom Gallengange mündet. Der Hund hat zwei Gänge, von denen einer dicht am, der andere entfernt vom Gallengange in das Duodenum tritt. Bei Schaf, Ziege und Katze mündet der Gallengang mit dem Pankreasgang vereint in den Darm ein.

Die Bauchspeicheldrüse ist eine zusammengesetzte, tubulo-acinöse oder tubulöse Eiweissdrüse, die den Mundspeicheldrüsen in ihrem äusseren Aussehen sehr ähnlich ist. Ihre Läppchen hängen aber etwas lockerer zusammen, weshalb sie eine weichere Konsistenz als diese besitzt. Die Drüsenzellen sind von den Zellen der Kopfspeicheldrüsen wesentlich verschieden.

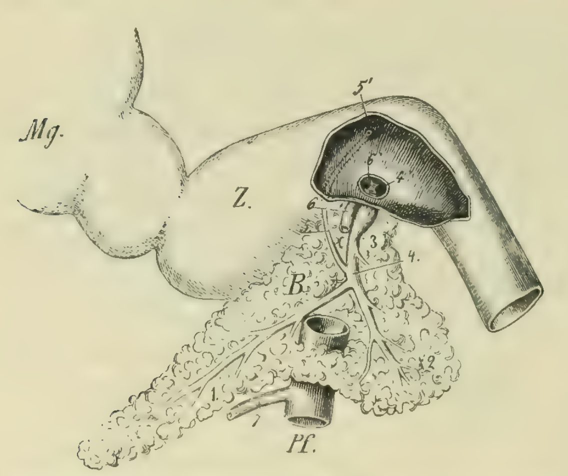
Gefässe und Nerven. Die Arterien des Pancreas kommen von der A. coeliaca und mesenterica superior; die Venen gehen in die V. portae und die Lymphgefässe in den Ductus cysticus. Die Nerven kommen aus den Ganglien und Plexus in der Bauchhöhle, vom Plexus coeliacus und mesentericus superior.

Verrichtungen. Die Bauchspeicheldrüse sondert den stark alkalischen, klaren, farblosen Pancreassaft ab, welcher ein amylo- und ein proteolytisches Ferment und ein Fettferment enthält und demnach Eiweisskörper löst, indem er dieselben in Peptone (Tryptone) umwandelt, aus Stärke Dextrin und Zucker bildet, Fette in Glycerin und Fettsäuren spaltet und mit sauren Fetten Emulsionen bildet.

A. Die Bauchspeicheldrüse des Pferdes.

Die Bauchspeicheldrüse des Pferdes (Fig. 167, B) zeigt im frischen Zustand eine röthlichgelbliche oder röthlichgraue Farbe; bei längerem Verweilen im Cadaver nimmt sie jedoch ein mehr graugrünliches bis grauschwärzliches Ansehen

an. Ihr durchschnittliches Gewicht beläuft sich auf 250—350 g. Ihr linker Lappen oder Schwanz, **Cauda pancreatis** s. *Extremitas splenica*, ist lang und schmal, der rechte Lappen (Fig. 167, 2 u. Fig. 144, 10) kurz und dick. Beide Lappen stossen unter einem fast rechten Winkel oder mehr in einem Bogen zusammen und gehen in den mittleren Lappen oder Kopf der Bauchspeicheldrüse, **Caput pancreatis** s. *Extremitas duodenalis* (Fig. 167, 3 u. Fig. 144, 11), über. Die Länge der einzelnen Lappen ist nicht immer gleich, sondern richtet sich nach dem die Pfortader bedeckenden Drüsengewebe. Ist dasselbe reichlich vorhanden, so erscheint die Drüse mehr als eine zusammenhängende Masse und der mittlere Lappen erreicht scheinbar einen grösseren Umfang, als wenn die Pfortader auf der ventralen Fläche weniger vom Drüsengewebe bedeckt wird.



Figur 167. Bauchspeicheldrüse und Zwölffingerdarm des Pferdes.
B. Bauchspeicheldrüse. Mg. Magen. Pf. Pfortader, abgeschnitten und vom Pfortaderring der Bauchspeicheldrüse umgeben. Z. Zwölffingerdarm. 1 Linker, 2 rechter, 3 mittlerer Lappen der Bauchspeicheldrüse. 4 Grosser Ausführungsgang derselben (Wirsung'scher Gang). 4' Dessen Ausmündungsstelle. 5 Kleiner Ausführungsgang. 5' Dessen Ausmündungsstelle. 6 Abgeschnittener Lebergallengang. 6' Dessen Ausmündungsstelle.

Die dorsale (parietale) Fläche ist von dem Peritoneum überzogen; zwischen der letzteren und der Drüsensubstanz liegt der Pfortaderstamm (Fig. 167, Pf.), welcher in dem durch das Zusammenstossen des linken und rechten Lappens gebildeten Winkel auf diese Fläche tritt und hier von einem 2—3 cm breiten, aus Drüsenparenchym bestehenden Ring, dem **Pfortaderring**, *Annulus portarum* (Fig. 167), umfasst wird. Die ventrale viscerale Fläche entbehrt grösstentheils eines serösen Ueberzuges.

Lage. Die Bauchspeicheldrüse hat ihre Lage an der Wirbelsäule in der Gegend der letzten Rückenwirbel. Hier liegt sie ventral von den grossen Gefässstämmen, brustwärts von der vorderen Gekröswurzel, welche sie von beiden Seiten mit ihren grossentheils ausserhalb des Bauchfellsackes liegenden Seitenschenkeln umfasst, während sich ihr mittlerer Lappen ventral, brustwärts und rechts bis an den gekrümmten Anfangstheil des Zwölffingerdarms hinabzieht und sich derartig zwischen Bauchfell und Muskelhaut des Colon einschiebt, dass die Drüse nur dann vollständig übersehen werden kann, wenn sie von dem Darm abgetrennt worden ist. Mit ihrer dorsalen Fläche grenzt sie an die Pfeiler des Zwerchfells, die Aorta, die V. cava inferior und die Pfortader; letztere zieht sich auf dieser Fläche bis zur Leber hin. Ihre ventrale Fläche liegt auf der Muskelhaut des Blinddarmgrundes und der rechten dorsalen Grimmdarmlage, mit welcher sie durch lockeres Bindegewebe in Verbindung steht. Der linke Lappen liegt quer von links nach rechts, reicht bis an das breite Ende der Milz und die linke Niere und ruht auf dem Grund

des Magens. Der rechte, beckenwärts gerichtete Lappen liegt zwischen der rechten Niere und Nebenniere und dem Grund des Blinddarms. Der mittlere, am tiefsten liegende Lappen schiebt sich ventralwärts in die Konkavität ein, welche durch die schlingenförmige Umbiegung des Zwölffingerdarms gebildet wird, und bedeckt mit seinem ventralen Abschnitt noch einen Theil der Zwölffingerdarmwand. Ueber den **Bau** des Pankreas s. S. 431. In jedem der beiden Seitenlappen setzt sich ein Hauptgang zusammen; diese beiden Gänge verbinden sich im mittleren Lappen zu dem **grossen Ausführungsgang** oder Wirsung'schen Gang, *Ductus pancreaticus major* s. *Wirsungianus* (Fig. 167, 4), der am Ende des mittleren Lappens den Zwölffingerdarm durchbohrt und wie der Lebergallengang in das Vater'sche Divertikel ausmündet. (Fig. 167, 4'). Aus dem grossen Ausführungsgang oder auch aus dem Hauptgang des linken Lappens zweigt sich der **kleine Ausführungsgang**, *Ductus pancreaticus accessorius* s. *Santorini*, ab, welcher kleine Gänge aus den Drüsenläppchen aufnimmt und an der entgegengesetzten Wand des Zwölffingerdarms, dem grossen Ausführungsgang gegenüber, mit einer kleinen divertikelartigen Hervorragung endet Fig. 167, 5, 5'). Die Ausführungsgänge der Bauchspeicheldrüse, die im Innern der Drüse mit einander in Verbindung stehen, sind sehr dünnwandig und, besonders der grosse, im Vergleich zu den Ausführungsgängen anderer Drüsen auffallend weit.

B. Die Bauchspeicheldrüse der Wiederkäuer.

Die gelblich gefärbte Bauchspeicheldrüse ist bei dem Rinde nicht kleiner als bei dem Pferde; sie besteht, wie bei diesem aus zwei Schenkeln. nämlich einem querliegenden und einem beckenwärts gehenden, die zusammen an der rechten Seite einen Winkel bilden. Jener liegt auf dem linken Sack des Wanstes und ist mit ihm und dem breiten Ende der Milz durch Bindegewebe verbunden; er theilt sich beckenwärts in zwei Fortsätze, welche die Pfortader ventral umfassen. Der andere Schenkel ist dicker und länger und liegt zwischen den Blättern des Netzes und der Krümmung des Zwölffingerdarms an der rechten Seite und ist mit der Leber verbunden. Ein Caput pancreaticum ist bei den Wiederkäuern nicht vorhanden. Bei dem Rinde ist sie (gestreckt gemessen) ungefähr 40—50 cm lang, und 8—10 cm breit. Sie hat in der Regel nur einen Ausführungsgang, welcher durch die ganze Drüse viele Verzweigungen bildet, an dem rechten Ende der Drüse hervortritt, ungefähr 80—90 cm vom Pylorus entfernt in schiefer Richtung sich in den Zwölffingerdarm einsenkt, und mithin in grosser Entfernung — ca. 30—40 cm — beckenwärts von dem Ductus choledochus ausmündet. Nach Franck soll in nicht seltenen Fällen die Bauchspeicheldrüse noch einen sehr kurzen, aber weiten Ausführungsgang haben, der in den Ductus choledochus führt.

Bei dem Schaf und der Ziege verbindet sich der einzige Ausführungsgang der Bauchspeicheldrüse mit dem gemeinschaftlichen Gallengang, ehe dieser den Zwölffingerdarm erreicht.

C. Die Bauchspeicheldrüse des Schweines.

Die Bauchspeicheldrüse (Fig. 152, Bsp.) verhält sich wie beim Pferde; sie ist dreilappig; der mittlere Lappen zieht sich lang am Zwölffingerdarm hin. Der einzige Ausführungsgang (Fig. 152, 6) mündet (Fig. 152, 7) 12—20 cm beckenwärts von der Mündungsstelle des Ductus choledochus. Oefter geht vom rechten Lappen zum mittleren noch ein separater Drüsenschenkel.

D. Die Bauchspeicheldrüse der Fleischfresser.

Die röthliche Bauchspeicheldrüse (Fig. 153, B) ist sehr lang, schmal und blassroth von Farbe. Sie liegt zwischen den Blättern des Zwölffingerdarmgekröses und des grossen Netzes. Da sie sich am Anfangstheil des Zwölffingerdarms winkelig umbiegt, so bildet sie einen linken und einen rechten Schenkel. Der rechte (Fig. 153, 10) verläuft mit dem Zwölffingerdarm und liegt anfänglich hart an demselben und an der Leber, der linke (Fig. 153, 11), etwas dickere und breitere, liegt im Netz an dem Magen und der Leber und erreicht fast die linke Niere. Die Bauchspeicheldrüse mündet beim Hunde mit zwei Gängen, von denen der eine, der *Ductus Wirsungianus* (Fig. 153, 13), mit dem gemeinschaftlichen Gallengang (Fig. 153, 8), der andere (Fig. 153, 12) in einiger (aber verschiedener) Entfernung (3—5 cm) beckenwärts von demselben in den Zwölffingerdarm ausmündet. Bei der Katze hat die Drüse nur einen Ausführungsgang, der mit dem Ductus choledochus mündet.

Anhang. Die Milz (Lien s. splen).

Die Milz liegt im linken Hypochondrium nahe dem Magen, ist dorso-ventral gerichtet und in der Regel mit dem Magen, dem Zwerchfell und der linken Niere durch Bänder verbunden. Sie besitzt eine Zwerchfell- und eine Eingeweidefläche, ein dorsales und ventrales Ende. Beim Menschen, Schaf und bei der Ziege ist die Milz kurz; sie hat beim Menschen eine mehr oder weniger ellipsoide und bei den kleinen Wiederkäuern eine fast dreieckige Gestalt; bei allen anderen Hausthieren stellt sie ein längliches plattes Organ dar, welches beim Rinde und Schweine mehr oder weniger zungenähnlich, bezw. gleich breit, beim Pferde dagegen am dorsalen Ende, *Caput lienis,* breit, und am ventralen, *Cauda lienis,* schmal ist. Beim Hunde ist meist das ventrale Ende das breitere. An der Eingeweidefläche *(Facies visceralis et gastrica)* findet sich beim Menschen eine grubenartige Einsenkung, der **Hilus lienis**, in welchem die Stämme der Milzgefässe liegen. Bei den Hausthieren findet man an Stelle der Grube entweder eine lange Furche (Pferd), oder eine leistenartige Hervorragung (Schwein, Fleischfresser) oder eine breitere Fläche (Wiederkäuer). Die Milz des Schweines erscheint dadurch, dass sie sich gegen die Leiste hin allmählich verdickt, auf dem Querschnitte dreieckig.

Bau. Die Milz wird von der **Milzkapsel** überzogen. Diese besteht aus einer dünnen serösen Membran (dem Bauchfelle) und einer subserösen derben, festen, dicken, fibrösen Schicht *(Tunica propria s. albuginea)*, welche viele Muskel- und elastische Elemente enthält. Beide Schichten sind (ausgenommen beim Rinde) untrennbar mit einander verbunden. Sie schliessen die dunkelbraunrothe, meist weiche und leicht zerreissliche Milzsubstanz ein. Macht man einen Schnitt durch die Milz und streift mit dem Messer die Schnittfläche ab, dann bedeckt sich das Messer mit einer dicklichen, breiartigen, eigenthümlich braunrothen Masse, welche weissliche kugelige Körperchen, die aber oft sehr undeutlich sind, enthält. Die braunrothe breiartige Masse ist die **rothe Milzpulpa**, während die weisslichen Körper die **weisse Milzpulpa** darstellen und auch Malpighi'sche Körperchen, Milzkörperchen, *Noduli lymphatici lienales*, genannt werden. An der Stelle, aus welcher die Milzpulpa ausgestrichen ist, bemerkt man ein schwammartiges, netzförmiges, aus weissen Strängen bestehendes und viele Zwischenräume enthaltendes Netzwerk, das Interstitialgewebe, Balkengewebe, Balkengerüst der Milz. Es besteht aus einzelnen, Muskulatur und elastische Elemente enthaltenden, bindegewebigen Strängen, den **Milzbalken,** *Trabeculae lienis.* Diese Trabekeln stammen von der Milzkapsel. Diese sendet eine grosse Anzahl starker Balken in das Innere, die sich verästeln und verzweigen und deren Aeste und Zweige sich unter einander verflechten. An den Balken liegen die Venen. Dadurch, dass die Milzkapsel starke Balken ins Innere sendet, steht sie mit der Milzsubstanz in so fester Verbindung, dass sie nur schwer und nur in Fetzen abgezogen werden kann.

Die Malpighi'schen Körperchen sind nichts weiter als Lymphfollikel. Die rothe Milzpulpa besteht aus einem zarten Reticulum und eingelagerten rothen und farblosen Blutkörperchen, eigenthümlichen Milzzellen und Pigmentschollen. — Die Arterien liegen anfangs in den Balken, sodass diese geradezu die Arterienscheiden bilden; ihre Endäste treten in das Parenchym ein. Die Venen liegen an den Balken, stehen also mit dem Parenchym in Verbindung.

Gefässe und Nerven. Die A. lienalis ist ein Ast der A. coeliaca. Die V. lienalis mündet in die V. portae; die Lymphgefässe vereinigen sich mit denen des Magens und der Leber und gehen zum Ductus thoracicus. Die Nerven kommen vom Plexus coeliacus.

Verrichtungen. In der Milz, speciell in den Malpighi'schen Körperchen derselben findet die Bildung von Leucocyten statt. Ausserdem soll die Milz ein Blutregulator für den Magen und bei der Zerstörung lebensunfähiger und der Bildung neuer rother Blutkörperchen betheiligt sein.

A. Die Milz des Pferdes.

Die Milz (Fig. 144, Mz, Fig. 168) ist ein plattes Organ von bläulich-rother Farbe, welches eine langgezogene, fast dreieckige, etwas sichelförmig gebogene Gestalt hat. Die Grösse und Schwere derselben weichen bei den einzelnen Thieren sehr ab und sind bei denselben Individuen auch von der gerade vorhandenen Blutanfüllung des Organs abhängig. Im Allgemeinen lässt sich die Länge gesunder Pferdemilzen auf 40—55 cm, ihre grösste Breite auf 17—25 cm und ihr mittleres Gewicht auf $^1/_2$ bis $1^1/_2$ kg veranschlagen.



Figur 168. Eingeweidefläche der Milz des Pferdes.
a Dorsales, b ventrales Ende. c Milzrinne.

Man unterscheidet an der Milz zwei Flächen, zwei Ränder und zwei Enden.

Die parietale Fläche ist leicht gewölbt und glatt. Die viscerale Fläche zeigt in der Nähe ihres Brustrandes eine der Länge nach verlaufende Furche, die **Milzrinne**, *Hilus lienis* (Fig. 168, c), in welcher die Gefässe und Nerven ein- und austreten und durch welche diese Fläche in eine schmälere, *Facies gastrica,* und in eine beckenwärts von dieser liegende breitere Abtheilung zerfällt. Da die Milz, von der Rinne aus, brustwärts sehr bedeutend, beckenwärts aber allmählich an Stärke abnimmt, so hat dieselbe ihren grössten Dickendurchmesser unmittelbar beckenwärts von der Milzrinne. Der Brustrand ist ausgeschweift und mehr zugeschärft als der gewölbte Beckenrand. Das dorsale Ende, *Caput lienis* (Fig. 168, a), ist breit und bildet einen oralen mehr spitzen (fast rechten) und einen aboralen mehr abgerundeten Winkel. Das ventrale Ende, *Cauda lienis* (Fig. 168, b), zieht sich in eine Spitze aus, in welcher die beiden Ränder zusammenstossen. Die Ränder und Flächen der Milz sind nicht selten mit mehr oder weniger tiefen Einschnitten versehen.

Lage. Die Milz hat ihre Lage innerhalb des Sackes der Bauchhaut in der linken Unterrippengegend, schräg vom Rücken ventral- und brustwärts. Die parie-

tale Fläche ist den Rippen zugewendet und stösst an die linke Hälfte des Zwerchfells, *Facies diaphragmatica.* Mit ihrer visceralen Fläche grenzt die Milz an Dünndarm- und Colonschlingen und an die linke Hälfte des Magens, *Facies gastrica,* mit dem sie durch das **Milzmagenband**, *Lig. gastro-lienale* (Fig. 144, 19), verbunden ist. Dies letztere tritt vom Blindsack und der grossen Krümmung des Magens an die Milzrinne und ist zwischen dem Magenblindsack und dem dorsalen Theil der Milz so kurz, dass der brustwärts gekehrte Winkel des dorsalen Milzendes und der Magenblindsack dicht beieinander liegen. Nach der Milzspitze zu verlängert sich das Milzmagenband immer mehr, wird allmählich dünner, lockerer in seinem Gewebe und geht ohne Grenze in das grosse Netz über. Das dorsale Ende der Milz liegt am weitesten beckenwärts im Bereich der zwei letzten linken Rippen und des ersten Lendenwirbels; es schiebt sich mit seinem dorsalen Rand einige Centimeter weit zwischen die Wandung der Bauchhöhle und die linke Niere ein und bedeckt letztere mehr oder weniger *(Facies renalis);* mit der letzteren und dem linken Pfeiler des Zwerchfells ist es durch eine Duplikatur des Bauchfells, das **Aufhängeband**, *Lig. suspensorium lienis,* verbunden; von diesem wird der an die Nieren tretende, meist viele elastische Fasern enthaltende Theil **Milznierenband**, *Lig. reno-lienale* (Fig. 144, 17), der an das Zwerchfell tretende **Milzzwerchfellband**, *Lig. phrenico-lienale,* genannt. Ausser mit dem Blindsack des Magens stösst das dorsale Ende der Milz noch mit dem Ende des linken Lappens der Bauchspeicheldrüse zusammen. Das ventrale zugespitzte Ende ist ventral und brustwärts gerichtet und folgt den Bewegungen des Zwerchfells und den Verschiebungen des Magens. Nicht selten findet man im Milzmagenband kleine, der Milz an Farbe und Bau gleiche, rundliche oder mehr platte Körper; diese werden **Nebenmilzen** genannt. Ueber den Bau der Milz s. S. 434.

B. Die Milz der Wiederkäuer.

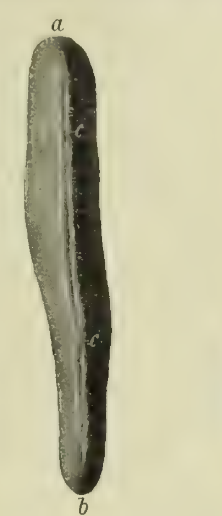
Die Milz ist verhältnissmässig klein und steht mit dem grossen Netz nicht in Verbindung, wie bei den übrigen Hausthieren. Sie liegt beim Rinde fast senkrecht dorso-ventral an dem linken Sack des Wanstes, an dessen Brustende, also zwischen Wanst und Zwerchfell, sodass man eine parietale Zwerchfell- und eine viscerale Wanstfläche unterscheidet. Sie ist, mit Ausnahme ihres ventralen Drittels, durch das Milzzwerchfellband an das Zwerchfell, und durch das Milzpansenband an den Pansen befestigt. Das dorsale Ende reicht bis zum Wirbelende der 13. Rippe und zum linken Zwerchfellpfeiler, und das ventrale bis in den 6. Interkostalraum; der Beckenrand bildet eine schräge Linie von der 13. Rippe bis zum 7. Interkostalraum. Das ventrale Ende liegt ca. 10 cm dorsal von dem Ansatze des Rippenknorpels der 7. Rippe. Bei dem Rinde ist die Milz von länglicher Gestalt, ziemlich gleichmässig breit und rundet sich nur an den beiden Enden etwas ab. Ihre Länge beträgt 40—50 cm, ihre Breite 10—15 cm und ihre Dicke 2—3 cm. Die Milz grösserer Rinder (über 250 kg Schlachtgewicht) wiegt im Mittel 1, die kleinerer Rinder (200 kg) $\frac{1}{2}$—$\frac{3}{4}$ kg (Schmaltz). Bei dem Schaf (Fig. 169) und der Ziege ist die Milz stumpfeckig und mehr dreiseitig.

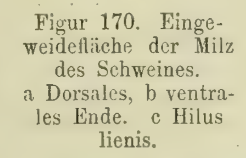


Figur 169. Eingeweidefläche der Milz des Schafes.
a Dorsales, b ventrales Ende. c Hilus lienis.

C. Die Milz des Schweines.

Die Milz (Fig. 152, Mz, Fig. 170) ist lang, zungenförmig und mit Ausnahme ihrer äussersten Enden fast gleich breit. Die parietale Fläche ist eben, die viscerale hat längs der Gefässrinne eine kammartige Erhebung, durch welche die Milz dreikantig erscheint. Die Farbe ist hellröthlich. Die Malpighi'schen Körperchen sind mit dem blossen Auge deutlich sichtbar. Sie liegt fast senkrecht dorso-ventral in der linken Unterrippengegend am Magen und hat bei grossen Schweinen eine Länge von 38—45 und eine Breite von 5—8 cm.





Figur 170. Eingeweidefläche der Milz des Schweines. a Dorsales, b ventrales Ende. c Hilus lienis.



Figur 171. Eingeweidefläche der Milz des Hundes. a Dorsales, b ventrales Ende. c Hilus lienis.

D. Die Milz der Fleischfresser.

Die Milz (Fig. 153, Mz, Fig. 171) ist zungenförmig und hellröthlich von Farbe. Das Mittelstück ist der schmalste Theil derselben, das ventrale Ende der breiteste. Sie steht mit dem linken Sack des Magens durch das grosse Netz in so lockerer Verbindung, dass von einem Milzmagenband kaum die Rede sein kann. Sie zieht sich durch die linke Flankengegend bis in die Nähe des Beckens hin. Ihre Lage ist also schräg dorso-ventral und beckenwärts. Ihr ventrales Ende liegt in der Höhe des 2.—4. Lendenwirbels, das dorsale in der Höhe des letzten Rücken- und 1. Lendenwirbels. Parietal liegt die Milz am Zwerchfell und an den Bauchmuskeln, visceral an der linken Niere, dem Colon, an Darmschlingen und event. auch am Magen. Der thorakale Rand liegt am Magen und der Beckenrand am Darmkanale. Ihr Gewicht verhält sich zu dem des Körpers wie 1 : 500—600. An der visceralen Fläche befindet sich, ähnlich wie beim Schwein, eine Längsleiste, an der die Milzarterie im Hilus lienis verläuft.

Die Bauchhöhle (Cavum abdominis s. peritoneale).

Der Bauch, Unter- oder Hinterleib, *Abdomen* s. *Venter,* schliesst die grösste seröse Höhle des Körpers, die Bauchhöhle (S. 371) ein. Dieselbe beherbergt die wesentlichsten Verdauungs- und einen Theil der Harn- und Geschlechtsorgange; sie erstreckt sich vom Zwerchfell bis zum Beckeneingange und liegt zum Theil innerhalb des Brustkorbes, intrathorakaler Theil der Bauchhöhle. Die Grösse des intrathorakalen Theiles, bezw. sein Grössenverhältniss zum extrathorakalen Theile wechselt mit der Athmung; er vergrössert sich beim Aus- und verkleinert sich beim Einathmen.

Wände. Die dorsale Bauchwand wird von den letzten Brust- und sämmtlichen Bauchwirbeln und den diesen dorsal und ventral anliegenden Muskeln gebildet. Die Seitenwände erhalten ihre Stütze zum Theil von den falschen Rippen und den Rippenknorpeln, zum Theil von der Darmbeinschaufel; im Uebrigen werden sie von der fleischig-häutigen Bauchwand gebildet. Die ventrale Bauchwand wird vom Ende des Brustbeins und dem Schaufelknorpel gestützt und im Uebrigen von

Muskeln und der Haut hergestellt; sie reicht bis zum Schambein. Die Eingangswand bildet das die Bauchhöhle von der Brusthöhle trennende Zwerchfell. Kaudal, am Bauchhöhlenausgange, findet sich keine Wand; hier geht die Bauchhöhle am Beckeneingange, einer schief kaudo-ventral gestellten, rundlichen oder ovalen grossen Oeffnung, in die Beckenhöhle über.

Bau der Bauchwände. Die innerste Schicht der gesammten Bauchwand bildet das Bauchfell; diesem folgt ventral und zum Theil seitlich die Fascia transversa, darauf am Bauchhöhleneingange der Zwerchfellmuskel und im Uebrigen ebenfalls Muskulatur (Bauch- und Lendenmuskeln); dann kommen an bestimmten Stellen die stützenden Skelettheile und darauf wieder Muskulatur (Bauch- und Rückenmuskeln). Die äussere Muskulatur wird grösstentheils, dorsal von der Fascia lumbo-dorsalis, seitlich und ventral von der Fascia abdominalis, mit dem Hautmuskel, bezw. der gelben Bauchhaut überzogen; auf die Fascien folgt dann die äussere Haut. Die **Fascia transversa** ist eine dünne fibröse Membran, die an der Innenfläche des M. transversus abdom. und des fleischigen Theiles des Zwerchfells als zusammenhängende Haut dargestellt werden kann. Sie entspringt an den Enden der Querfortsätze der Lendenwirbel aus der Fascia lumbo-dorsalis. Sie verschmilzt, nachdem sie den M. transversus und das Zwerchfellfleisch überzogen hat, mit dem Spiegel des Zwerchfells und mit der Sehnenhaut des M. transversus abdom. und geht kaudal in die Beckenfascie über.

Grösse. Der grösste Höhendurchmesser fällt in das Niveau der ersten Lendenwirbel und der grösste Querdurchmesser in die Höhe der zwei bis drei letzten Rippen, also nahe dem Bauchhöhleneingang. Der Längsdurchmesser ist wegen der Schrägstellung des Zwerchfells dorsal viel kürzer als ventral; den grössten Durchmesser stellt eine Linie dar, die man vom sternalen Zwerchfellansatze oder vom Zwerchfellscheitel bis zum Bauchende der Beckenfuge zieht.

Oeffnungen. An einzelnen Stellen werden die Wände der Bauchhöhle zum Durchtritt von Gefässen, Nerven, Schläuchen u. s. w. von Oeffnungen durchbrochen. So findet man z. B. im Zwerchfell den Hohlvenen-, Aorten- und Schlundschlitz und in der ventralen Wand im Fötalzustande die Nabelöffnung. Die letztere verwächst später und stellt nur noch eine Narbe, den **Nabel**, dar. Ganz nahe dem Ausgange der Bauchhöhle, resp. dem Beckeneingange findet sich bei männlichen Thieren der Leistenkanal, durch dessen innere Oeffnung, den Annulus inguinalis abdominalis, eine Bauchfellausstülpung, das Mesorchium, in den Hodensack führt. Bei weiblichen Thieren findet man mit Ausnahme der weiblichen Fleischfresser, die einen Leistenkanal besitzen, an Stelle dieses Kanales nur eine flache Grube. Bei männlichen Thieren kommunicirt die Bauchhöhle nicht mit der Aussenwelt; bei weiblichen dagegen hat dieselbe zwei Oeffnungen, die Bauchöffnung der beiden Tuben, die in die Uterushöhle und somit indirekt nach aussen führen.

Eintheilung der Bauchhöhle und der Bauchwand (cf. Fig. 1, S. 13). Um die Lage der Baucheingeweide möglichst genau beschreiben zu können, hat man die Bauchhöhle durch gedachte Quer- (Segmental-) Ebenen, bezw. die Bauchwand durch Linien, die man sich auf ihr gezogen denkt, künstlich in gewisse Gegenden, Regionen und Subregionen eingetheilt, und zwar unterscheidet man:

1. Die **Regio epigastrica**, vordere Bauchgegend. Sie erstreckt sich vom Zwerchfell bis zu einer Segmentalebene, die man sich durch das letzte Rippenpaar, bezw. durch die Grenze der Brust- und Bauchwirbelsäule gelegt denkt und umfasst auch den intrathorakalen Theil der Bauchhöhle. Sie zerfällt durch zwei Sagittalebenen, die man ungefähr entlang der medialen Seite des Oberarms und des Oberschenkels legt, in die mediale Regio xiphoidea, die Schaufelknorpelgegend, und die seitliche Regio hypochondriaca dextra et sinistra, die linke und rechte Unterrippengegend. Den dreieckigen Raum zwischen Schaufelknorpel und den beiderseitigen Rippenknorpeln nennt man wohl auch Herzgrube, *Scrobiculus cordis*. Die am Rippenbogen beginnende und ventral bis zur Schaufelknorpelgegend reichende Gegend der Bauchwand heisst die Rippenweiche. In der vorderen Bauchgegend liegen beim Pferde Leber, Magen, Milz, Bauchspeicheldrüse, ein Theil des Darmkanals und das Brustende der Nieren.

2. Die **Regio mesogastrica**, mittlere Bauchgegend. Sie erstreckt sich von der genannten Segmentalebene bis zu einer solchen, welche durch die naso-medialen Winkel bezw. den am meisten brustwärts ragenden Punkt der Darmbeinhöcker gelegt wird. Sie zerfällt durch die ad 1 genannten Sagittalebenen in die mediane Regio umbilicalis, die Nabelgegend, und die Regio iliaca dextra und sinistra (s. Regiones abdominales laterales), die rechte und linke Flankengegend. Die von den Bauchwirbeln gestützte dorsale Abtheilung der Bauchwand nennt man die Regio lumbalis, Lendengegend; dieselbe reicht von der letzten Rippe bis zum Kreuzbein. Die Lendengegend theilt man wieder in die mediane Regio mediana dorsi und die von den Querfortsätzen gestüzte eigentliche Regio lumbalis dextra et sinistra. Die Gegend zwischen den Lendenwirbeln, der letzten Rippe und dem oro-ventral verlaufenden Rande des M. obliqu. abdom. internus heisst die Hungergrube, *Regio suprailiaca,* und die von dem genannten Muskelrande bis zur Kniefalte reichende Abtheilung der Bauchwand, die Flanke. Medial von der Kniefalte bis zur Nabelgegend liegt die Flankenweiche. In der Regio mesogastrica liegen wesentlich der grösste Theil des Darmkanales und die Nieren.

3. Die **Regio hypogastrica**, hintere Bauchgegend. Sie reicht von der gen. zweiten Querebene bis zum Beckeneingange und zerfällt in die mediane Regio pubica, Schamgegend und die seitliche Regio inguinalis dextra et sinistra, rechte und linke Leistengegend mit Einschluss des Regiones subinguinales. Beim Menschen stösst an die Regio pubica die Regio pudendalis, in welcher der Hodensack und der nicht erigirte Penis liegen. In der Regio hypogastrica liegt ein Theil des Darmkanals und der Harn- und Geschlechtsorgane.

Die Bauchhöhle des **Pferdes** zeichnet sich besonders dadurch aus, dass die mittlere Bauchgegend sehr kurz ist, sodass der Nabel fast in die vordere Bauchgegend und ein Theil der Schamtheile in die mittlere Bauchgegend fällt. Die Dornfortsätze der Rückenwirbel fallen mit den Körpern derselben nicht in dasselbe Segment, noch weniger in das Segment der gleichzähligen Rippen. Nur die Dornfortsätze des 15. bis 18. Brustwirbels stehen nahezu senkrecht über den Körpern. Die durch die Dornfortsätze der drei vorhergehenden Wirbel gelegten Segmentalebenen fallen ungefähr in die Mitte und die durch die Dornen der vier diesen vorhergehenden Wirbel gelegten an das Ende des Körpers des folgenden Wirbels. Das ventrale Ende der für die Begrenzung der Bauchhöhle in Betracht kommenden zehn letzten Rippen liegt um zwei bis drei Wirbel weiter kaudal als der gleichzählige Wirbel, sodass das Ende der letzten Rippe in die Segmentalebene des dritten Lendenwirbels fällt.

Die Bauchhöhle der **Wiederkäuer** unterscheidet sich dadurch von der des Pferdes, dass die Regio epigastrica wegen der geringeren Zahl der Rippen und der geringeren Länge der Brustwirbelsäule kürzer und die Regio mesogastrica wegen der grösseren Länge der Lendenwirbelsäule grösser ist als die entsprechenden Regionen des Pferdes.

Die Verhältnisse des intrathorakalen Theiles ergeben sich aus den eigenartigen Verhältnissen des Zwerchfells und der Rippen der Wiederkäuer. Das Foramen venae cavae (Zwerchfellscheitel) liegt in der Höhe des 7. Interkostalraumes; von hier aus fällt das Zwerchfell nahezu senkrecht gegen das Sternum ab und steigt schräg zum 13. Brustwirbel auf. An die 13. Rippe heftet sich das Zwerchfell nicht an, während von der 12. ca. die ventrale Hälfte, von der 11. $^1/_3$ und von der 10. $^1/_4$ zwerchfellfrei bleiben (Sussdorf); an der 8. Rippe geht das Zwerchfell entlang bis zum Sternum. Die Rippen sind beim Rinde weniger gebogen, liegen aber ebenso schräg, fast noch schräger als beim Pferde, sodass die zwei letzten Rippen mit ihrem ventralen Ende um 3—4 Wirbel kaudal von dem gleichzähligen Wirbel und die kaudale Grenze des Rippenbogens in der Höhe des Endes des 3. Bauchwirbels liegt; die 6. bis 11. Rippe sind etwas weniger schräg gerichtet, sodass ihr ventrales Ende nur um 2—3 Wirbel kaudal vom Anfange liegt. Die Dornfortsätze der Wirbel stehen bis zum 11. schief kaudal, sodass die durch die freien Enden der zwei letzten Wirbel gelegten Segmentalebenen die Mitte des folgenden und die durch die Dornfortsätze

der vorhergehenden Wirbel sogar die Mitte des 2. Wirbels treffen. Die Cartilago xiphoidea erreicht die Höhe des 11. Brustwirbels. Der Beckeneingang ist schräg gestellt.

Die Regio hypogastrica besitzt dorsal nur die Länge des letzten Lenden- und ventral die des letzten Lenden- und der zwei ersten Kreuzwirbel; der Hüfthöcker reicht nicht so weit brustwärts als beim Pferde.

Auch beim **Schweine** ist der intrathorakale Abschnitt der Bauchhöhle, in welchem Magen, Leber und Milz und der Anfang der rechten Niere liegen, erheblich kürzer als beim Pferde; er reicht zwar brustwärts bis zur 7. Rippe, beckenwärts aber nicht annähernd so weit wie beim Pferde, indem der Rippenbogen wegen der geringeren Schrägstellung der Rippen nicht bis zum 3., sondern nur bis zum 1. Lendenwirbel reicht. Die Bauchwirbelsäule ist verhältnissmässig lang und sonach der extrathorakale Theil der Bauchhöhle sehr gross. Der Bauchhöhlenausgang ist schräg gestellt, seine ventrale Grenze liegt in der Höhe des 3. Kreuzwirbels.

Bei den **Fleischfressern** bleibt der intrathorakale Abschnitt der Bauchhöhle, in welchem der Magen und die Leber und ein Theil der Nieren Aufnahme finden, kleiner als bei den Pflanzenfressern, während der extrathorakale in Folge der grossen Länge der Bauchwirbelsäule relativ grösser ist. Das Foramen venae cavae liegt in der Höhle der 6. bis 7. Rippe; die kaudale Grenze des Rippenbogens (der Rippen- und Rippenknorpelverbindung) fällt in den Bereich des 1. Lendenwirbels und das ventrale Ende der 10.—12. Rippe nur um 1 bis $1\frac{1}{2}$ Wirbel kaudal von dem gleichzähligen Wirbel; die Rippen sind also weniger schräg gestellt als beim Pferde. Das Bauchende der Beckenfuge liegt in der Höhe des 3. Kreuzwirbels; demnach ist der Bauchhöhlenausgang sehr schräg gestellt.

Die Beckenhöhle (Cavum pelvis).

Die Beckenhöhle ist der Endabschnitt des Körpercoeloms; ihre dorsale Wand wird von den Kreuz- und den ersten (3—4) Schwanzwirbeln, die Seitenwände von dem Darmbein und einem Theile des Schambeins und die ventrale Wand von dem Scham- und Sitzbein gestützt. Im Uebrigen werden diese Wände von Muskeln und Bändern, seitlich namentlich von dem kaudal vom Darmbein liegenden breiten Beckenband, und den Hüftmuskeln gebildet; an ihnen liegen grosse Gefässe und Nervenstämme. Brustwärts fliesst die Becken- mit der Bauchhöhle am Beckeneingange zusammen. Der **Beckeneingang** (s. S. 66) stellt eine ovale, schräg gestellte Oeffnung dar, deren Höhenaxe durch eine Linie gegeben wird, die man vom Anfange des Kreuzbeins (Promontorium) zum Anfange der Schambeinfuge zieht. Der Beckeneingang wird von der Linea terminalis, einer Kreislinie, die am Promontorium des Kreuzbeins beginnt und seitlich bis zum Anfange der Beckenfuge herabläuft, begrenzt. An der Seitenwand des Beckeneinganges liegen die grossen Gefässstämme der Beckengliedmassen; sie treten hier in den Schenkelkanal ein oder aus. Die kaudale Beckenwand, der **Beckenboden**, wird von Fascien, Muskeln, dem Ende des Darmkanales (Rectum und Anus mit ihren Muskeln) und den aus der Beckenhöhle tretenden und am Beckenboden liegenden Theilen des Geschlechtsapparates (Ende des Sinus urogenitalis und Vulva bei weiblichen, Canalis urogenitalis bei männlichen Thieren und Muskeln dieser Organe) gebildet. Den zwischen dem After und den äusseren Geschlechtstheilen liegenden, der Regio pudendalis entsprechenden Theil der Beckenwand nennt man das **Mittelfleisch**, *Perineum,* und die Gegend die Regio perinei, Damm, Mittelfleischgegend. Das Mittelfleisch ist bei weiblichen Thieren und bei männlichen Schweinen und Katzen sehr kurz. Die **seröse, freie Beckenhöhle** reicht nicht bis zum Ende des äusseren Beckens. Es gehen vielmehr schon vorher das Bauchfell und die **Fascia pelvis** (S. 289) an die Eingeweide, sodass ein **retroperitonealer** Theil der Beckenhöhle entsteht, der je nach der Thierart verschieden gross ist.

Medial vom Eingang in den Schenkelkanal und der Fossa ileo-pectinea öffnet sich unmittelbar brustwärts vom Beckeneingange der Leistenkanal, *Canalis inguinalis*; beide Kanäle sind hier nur durch das Ligam. inguinale (*Poupartii*) von einander getrennt.

Die Beckenhöhle der **Einhufer** ist verhältnissmässig kurz und weit, der Anfang der Beckenfuge liegt um zwei, bei weiblichen Thieren um vier Kreuzwirbel kaudal vom Anfange des Kreuzbeines, das Promontorium des Os sacrum ist undeutlich; die freie Beckenhöhle reicht dorsal nur bis zum 3.—4. Kreuzwirbel, also nur bis zur Mitte der Länge des äusseren Beckens, sodass ein verhältnissmässig grosser retroperitonealer Beckenabschnitt vorhanden ist. Die dorsale Beckenwand, an welcher die Aa. sacrales laterales als Fortsetzungen der Aa. hypogastricae verlaufen, ist bei weiblichen Thieren etwas mehr ausgehöhlt als bei männlichen. Der schräge Beckeneingang (S. 66) ist bei weiblichen Thieren grösser als bei männlichen und sein Querdurchmesser bei männlichen Thieren grösser als der Höhendurchmesser, während bei weiblichen Thieren beide Durchmesser einander fast gleich sind. Die ventrale Beckenwand fällt bauchhöhlenwärts etwas ab. Die Beckenhöhle ist am Beckeneingange am weitesten und wird gegen den Beckenausgang hin enger.

Bei den **Wiederkäuern** ist der retroperitoneale Beckenraum erheblich kürzer als beim Pferde und liegt ventral vom 1.—4. Schwanzwirbel, während der seröse Beckenraum bis zum 1. Schwanzwirbel reicht. Dabei ist die ganze Beckenhöhle verhältnissmässig länger und schmaler als beim Pferde; das Promontorium ist deutlicher; die dorsale und ventrale Beckenwand sind mehr ausgehöhlt. Der Beckeneingang ist schräg kaudo-ventral gerichtet; das Promontorium liegt um die Länge des letzten Lendenwirbels kaudal vom Hüfthöcker; der ventrale Umfang des Beckeneinganges fällt in die Ebene zwischen 2. und 3. Kreuzwirbel, liegt also um zwei Wirbel weiter kaudal als der dorsale Anfang der Beckenhöhle.

Die Beckenhöhle des **Schweines** ist verhältnissmässig lang und schmal; ventral etwas mehr als beim Pferde und weniger als beim Rinde ausgehöhlt. Der seröse Beckenraum reicht bis zum Ende des 1. oder zum Anfange des 2. Schwanzwirbels; der kurze retroperitoneale Beckenraum liegt ventral von dem 2. bis incl. 4. Schwanzwirbel. Der Beckeneingang ist so schräg gestellt, dass das Bauchende (der Anfang) der Beckenfuge ventral vom 3. Kreuzwirbel liegt.

Bei den **Fleischfressern** reicht die seröse Beckenhöhle bis zum 2.—3. Schwanzwirbel; der retroperitoneale Raum, der ventral vom 4. Schwanzwirbel endet, ist also kurz. Der Beckeneingang liegt sehr schräg und zwar seine ventrale Umgrenzung unter dem 3. bis 4. Schwanzwirbel. Kaudal vom Beckeneingange, also nach dem Beckenausgange hin, erweitert sich bei den Fleischfressern die Beckenhöhle noch etwas; die ventrale Beckenwand ist fast eben, oder fällt schwanzwärts, nicht aber bauchhöhlenwärts etwas ab.

Beim **Menschen** wird der kaudale Abschluss der Beckenhöhle durch den M. levator ani und M. coccygeus, das *Diaphragma pelvis* s. *rectale*, das auch bei den Fleischfressern ziemlich deutlich, bei den übrigen Thieren undeutlich ist, abgeschlossen. Das Diaphragma ist von zwei Fascienblättern bekleidet, brustwärts von der Pars diaphragmatica fasciae pelvis und kaudal von der Fascia inferior diaphragmatis pelvis. Die Beckenfascie bekleidet als Pars diaphragmatica Muskeln (*M. levator ani, M. obturator int.*), und tritt medial an die Eingeweide, *Pars endopelvica.*

Entgegen dem Diaphragma pelvis findet sich das Diaphragma urogenitale, eine quer durch den Schambogen ausgespannte sehnige, aus zwei Fascialblättern, der *Fascia diaphragmatis urogenitalis superior et inferior,* bestehende, die Harnröhre, den *M. urethralis (sphincter urethrae membranaceae)* und die Cowperschen Drüsen zwischen ihre Blätter einschliessende Platte. Brustwärts von ihr liegt die Prostata.

Das Bauchfell, Netz und Gekröse.

Das **Bauchfell**, *Peritoneum* (s. S. 371), kleidet die ganze Bauch- und den grössten Theil der Beckenhöhle aus und bildet einen geschlossenen, nur bei weiblichen Thieren von den Bauchöffnungen der Muttertrompeten durchbrochenen Sack, der mit seiner Aussenfläche an der Bauch- und Beckenwand liegt, oder Baucheingeweide überzieht. An der Aussenfläche des Sacks liegen nämlich die Organe der Bauch- und Beckenhöhle; diese haben das Bauchfell mehr oder weniger in den Innenraum des Sackes vorgebuchtet (S. 372) und liegen so scheinbar in dem Innenraum. Wie oben (S. 372) schon dargethan wurde, unterscheidet man, je nachdem das Bauchfell die Bauchwand oder Organe überzieht, ein parietales und ein

visceral Bauchfell. Da die Eingeweide von der Wand aus mehr oder weniger tief in den Sack hineingeschoben erscheinen, so bildet das viscerale Bauchfellblatt theils kürzere, theils längere, in das Innere des Sacks hineinziehende oder sich von einem Organ zum anderen erstreckende Duplikaturen und Falten, an welchen die Organe frei beweglich aufgehängt oder mit den benachbarten Theilen verbunden sind. Diese Bauchfellduplikaturen werden Gekröse, *Mesenteria,* oder Netze, *Omenta,* oder Bänder, *Ligamenta,* genannt.

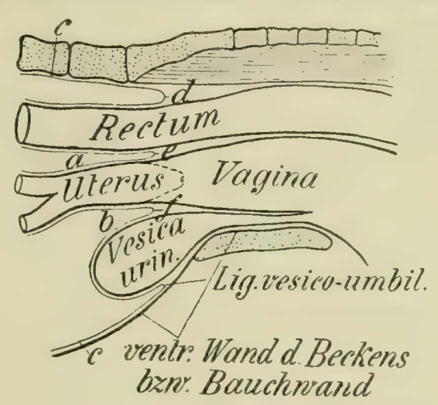
Die Organe der Bauchhöhle sind zum Theil von der Zwerchfell-, zum Theil von der dorsalen und zum Theil von der kaudalen Wand in den Bauchfellsack eingeschoben, sodass man an der Brust-, Becken- und Rückenseite Bauchfellfalten findet, die zu den Organen ziehen.

1. Der Bauchfellabschnitt, welcher die abdominale Fläche des Zwerchfells überzieht, bildet durch seinen Uebertritt auf Leber, Magen und Milz Bänder, welche diese Organe an das Zwerchfell befestigen und miteinander verbinden. Zwischen Leber und Zwerchfell entstehen auf diese Weise das fast mediane Ligamentum falciforme, mehr dorsal das Ligam. coronarium und seitlich die Ligamenta triangularia. Von der Leber springt das Peritoneum auf den Magen, indem es das Omentum minus s. gastro-hepaticum bildet, und auf das Duodenum, wodurch das Ligam. gastro-duodenale entsteht, über. Durch den Uebertritt des Peritoneums vom Zwerchfell auf den Magen, der in der Gegend des Schlundes erfolgt, entsteht das den Schlund einschliessende Ligam. gastro-phrenicum. Das Bauchfell überzieht nun den Magen und geht von der Curvatura major zum Theil an das Pancreas, das Colon und die Milz und bildet damit einen geschlossenen Sack, das *Omentum majus,* und das *Ligam. gastro-lienale.* Vom Zwerchfell, resp. dem Zwerchfellende der linken Niere geht das Peritoneum von der Bauchwand auf das dorsale Ende der Milz über; dadurch entstehen links das Ligam. reno- et phrenico-lienale und rechts durch Uebertritt von der Niere auf Leber und Duodenum das Ligam. hepato-renale und Ligam. duodeno-renale.

2. In der Beckenhöhle (Fig. 172) geht das Bauchfell nicht bis zum Beckenboden; sondern es steigt schon vorher von der dorsalen zur ventralen Wand schräg kaudo-ventral herab, wobei es an die dort liegenden Eingeweide tritt und Falten für dieselben bildet. Dabei bleibt der kaudale Theil der Beckenorgane frei vom Bauchfell und liegt retroperitoneal. Das Bauchfell bildet hier also einen analwärts gerichteten blinden sackartigen Abschluss. Von der kaudalen Seite (der Region des Beckenbodens) und von den Seitenwänden ragt eine mehr oder weniger grosse horizontale Falte bauchhöhlenwärts in das Becken vor und scheidet dasselbe in einen dorsalen den Mastdarm, und einen ventralen die Harnblase enthaltenden Raum. In dieser Falte liegen medial ein Theil der Geschlechtsorgane, bei weiblichen Thieren z. B. der Uterus, bei männlichen der männliche Uterus und andere Generationsorgane. Diese Falte heisst die *Plica recto-genitalis* s. *recto-uterina* s. *Douglasii*; bei weiblichen Thieren bildet sie auch die Ligamenta lata uteri, welche auch an die Tuben und die Ovarien herangehen und also das Mesovarium, Mesosalpinx und Mesometrium darstellen. An die Harnblase tritt das Bauchfell sowohl von der ventralen als auch von den Seitenwänden der Beckenhöhle und bildet so ventral das sagittal gestellte Ligam. pubo-vesicale und vesico-umbilicale (Fig. 172 u. 173) und seitlich die horizontal und ventral von der Plica recto-uterina und den breiten Bändern des Uterus liegenden, die Nabelarterien einschliessenden Ligam. lateralia s. lata vesicae s. Plicae vesico-umbilicales laterales. Es überzieht den Scheitel und einen Theil der ventralen und bei weiblichen Thieren die ganze dorsale Fläche der Harnblase und tritt kaudal direkt von der Harnblase auf die Samenblasen, die Vasa deferentia und den männlichen Uterus, bei weiblichen Thieren auf die Gebärmutter. Auf diese Weise entsteht eine kaudal abgeschlossene Bucht zwischen Harnblase und Generationsorganen, *Excavatio vesico-uterina* (Fig. 172, b), die bei weiblichen Thieren seitlich in den Raum zwischen den breiten Uterus- und den seitlichen Blasenbändern und bauchhöhlenwärts in die Bauchhöhle übergeht. Von den Generationsorganen springt kaudal das Bauchfell auf den Mastdarm über und schliesst hier eine zweite Bucht kaudal ab, die *Excavatio recto-uterina* (Fig. 172, a). Sie führt seitlich in einen Raum, der ventral und seitlich bei weiblichen Thieren von den Ligamenta lata und dorsal von dem Bauchfelle abgeschlossen wird, das von den Seitenwänden des Beckens nahe der Wirbelsäule an das Rectum herantritt. Da bei männlichen Thieren die Plica Douglasii klein ist und fast nur von der kaudalen Wand des Beckenfellsackes entspringt und fast nicht zur Seitenwand des Beckens geht, so fliessen die Excavatio recto-uterina und vesico-uterina seitlich zusammen zu einem Hohlraum, den man wohl auch die *Excavatio recto-vesicalis* genannt hat.

Das den Uterus überziehende Bauchfell heisst das Peri- und das seitlich an den Uteruskörper und die Scheide anstossende, brustwärts von den Blättern des Ligam. latum überzogene Bindegewebe das Parametrium. Neben den in die Bauchhöhle reichenden Plicae vesico-umbilicales liegen zwei kleine Falten, von denen die eine die A. und V. epigastrica inferior und die andere das Vas deferens einschliesst.

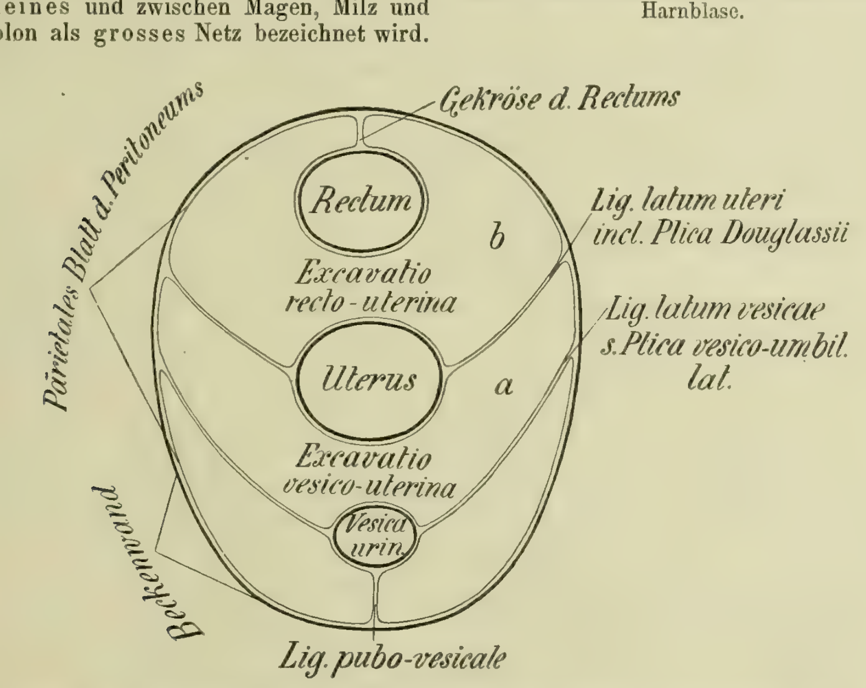
3. Von der dorsalen Seite tritt eine Bauchfellfalte an den Dünn-, Blind- und grossen Grimmdarm und eine ebensolche an den kleinen Grimmdarm und das Rectum; die erstere schliesst die A. mesenterica superior, die letztere die A. mesenterica inferior ein; so entstehen die **vordere** (obere) und **hintere** (untere) **Gekröswurzel**, zwischen denen der Zwölffingerdarm von der rechten nach der linken Seite hinüberzieht. Die an den Darm tretenden Bauchfellfalten werden als Mesenterium commune bezeichnet.



Figur 172. Medianschnitt durch die Beckenhöhle mit Darstellung der Verhältnisse des Peritoneums (schematisch).
a Excavatio recto-uterina. b Excavatio vesico-uterina. c Parietales Blatt des Peritoneums, welches sich bei d auf den Mastdarm umschlägt. e Umschlagsstelle des Peritoneums vom Rectum auf den Uterus. f Umschlagsstelle des Peritoneums vom Uterus auf die Harnblase.

Von den vorbenannten Theilen des Bauchfells verdienen das Netz und Gekröse eine besondere Beschreibung.

1. **Das Netz**, *Omentum* s. *Epiploon*, welches seinen Namen von den vielen sich kreuzenden mit Gefässen verbundenen Fettstreifen erhalten hat, ist eine Fortsetzung bezw. Falte des Peritoneums, welche zwischen Magen und Leber als kleines und zwischen Magen, Milz und Colon als grosses Netz bezeichnet wird.



Figur 173. Querschnitt durch die Beckenhöhle mit Darstellung der Verhältnisse des Peritoneums (schematisch).
a Raum, in den seitlich die Excavatio vesico-uterina übergeht. b Raum, in den seitlich die Excavatio recto-uterina übergeht.

a) **Das kleine Netz**, *Omentum minus*, verhält sich bei Mensch, Einhufern, Schwein und Fleischfressern gleich. Es entsteht dadurch, dass das die Leber überziehende Bauchfell von der Eingeweidefläche der Leber zur Curvatura minor des Magens überspringt. Es besteht sonach aus zwei Bauchfellblättern, die durch Bindegewebe mit einander verbunden sind und die Lebergefässe und den Gallengang einschliessen. Bei den Wiederkäuern tritt das Bauchfell von der Leber an den Labmagen und das Duodenum, welches es zugleich mit dem Pankreas überzieht und dann in das grosse Netz übergeht. Die einzelnen Theile des kleinen Netzes werden als Lebermagen-, Leberschlund-, Leberzwölffingerdarmband bezeichnet.

Das **grosse Netz**, *Omentum majus*, wird gebildet, indem die beiden Blätter des Bauchfells, nachdem sie den Magen und die Milz umhüllt haben, an der grossen Krümmung des Magens wieder zusammentreten. Von hier geht das Netz an das dorsale Quercolon und an das kleine Colon, befestigt sich theils an diese, theils hängt es als Netzbeutel frei in die Bauchhöhle, bleibt jedoch bei den Einhufern zwischen den Windungen des Grimmdarms versteckt. Nur sehr selten tritt es ventral von dem Grimmdarm bis an das Becken, wo es bei männlichen Thieren durch den Bauchring bis in den Hodensack austreten und einen Netzbruch bilden kann. Der freie Theil des grossen Netzes ist bei den Einhufern am wenigsten entwickelt. Bei den Wiederkäuern besteht das grosse Netz aus zwei Doppelblättern, welche den Darmkanal und den rechten Pansensack einschliessen, den linken Pansensack und die Milz aber frei lassen. Es befestigt sich an den beiden Längsrinnen des Pansens, an der ventralen Kurvatur des Psalters und an der dorsalen Kurvatur des Labmagens. Vom Labmagen tritt es an das Duodenum und bildet das Mesoduodenum, läuft damit bis zum kleinen Netz, tritt dann an das Colon und verbindet sich mit diesem und dem Dünndarmgekröse. Das kleine Netz stellt das ventrale Magengekröse dar. Es bildet mit der Leberfläche des Psalters und der Magenfläche der Leber zusammen das Atrium bursae omentalis (kleiner Netzbeutel). Beim Schweine ist das grosse Netz, welches sich im Uebrigen wie beim Pferde verhält, bedeutend grösser und fettreicher als bei letzterem. Es reicht bis an das Becken und bedeckt die Gedärme von der ventralen Seite aus. Das kleine Netz verhält sich wie beim Pferde. Bei den Fleischfressern bildet das Netz einen mit starken Fettstreifen durchzogenen Sack, der an der grossen Kurvatur des Magens beginnt und die Baucheingeweide ventral und seitlich in der Art eines Vorhanges oder einer Schürze bedeckt, also zwischen den Eingeweiden und der Bauchwand liegt. Nahe dem Beckeneingange verbindet sich das sich hier umschlagende Netz mit dem Darmgekröse. Die Milz und das Duodenum werden vom Netz nicht bedeckt; sie liegen vielmehr der Bauchwand direkt an.

Der Raum, welchen das grosse und zum Theil das kleine Netz, zum Theil auch Milz, Magen, rechter Leberlappen und Milzmagenband umschliessen, heisst **Netzbeutel**, *Bursa omentalis*. In denselben führt aus der Bauchhöhle das **Foramen epiploicum** s. Winslowii (Netz-, Winslow'sches Loch), welches bei den Einhufern 3—6 cm weit ist und rechts von der Medianebene, zwischen der Basis des Spigel'schen Lappens der Leber und dem Ligam. gastro-hepaticum, nahe der rechten Niere dem Caput pancreatis und dem Duodenum (und dem dorsalen Quercolon) liegt und zwischen der V. cava inf. (resp. der Plica venae cavae des Bauchfells und der Pfortader (*Plica venae portae*) in das Vestibulum bursae omentalis (kleiner Netzbeutel) führt; links und beckenwärts von dem Aditus ad vestibulum gelangt man über die kleine Kurvatur des Magens hinweg in die eigentliche Bursa omentalis; dieser Aditus ad bursam omentalem ist durch eine von der kleinen Magenkurvatur zum Pankreas gerichtete Bauchfellfalte, die Plica gastro-pancreatica, eingeengt. Das Winslow'sche Loch liegt direkt nach dem eigentlichen Eingange bei allen Hausthieren zwischen Pfortader (eventuell mit Pankreaskopf) einer- und der Leber mit der Hohlvene andererseits und ist beim Schweine besonders deutlich.

Beim Menschen führt dieses Loch in einen schmalen, medianwärts gerichteten, zwischen Lobus caudatus, Pars superior duodeni, Caput pancreat. und Ligam. hepato-duodenale gelegenen Gang, das Vestibulum b. o.; von diesem geht ein Raum an der dorsalen Fläche des

Lobus caudatus in die Höhe, *Processus superior* und ein Raum ventral vom Pankreaskörper und dorsal vom Magen herab, *Recessus superior* der Bursa omentalis, der sich links als Recessus lienalis ausbuchtet.

b) Das **Gekröse**, *Mesenterium commune*, trägt und umhüllt die Därme und befestigt sie untereinander und an die benachbarten Theile. Es besteht aus zwei Blättern, zwischen welchen eine Fettgewebe enthaltende Bindegewebsschicht, die *Membrana mesenterii propria*, liegt, welche die Trägerin der Blut- und Lymphgefässe, der Lymphknoten und der Nerven ist. Das **Gekröse des Dünndarms,** *Mesenterium jejuni et ilii (Mesojejunum, Mesoileum)*, der Einhufer kommt von der Gegend der ersten drei Lendenwirbel (vordere Gekröswurzel), ist lang und hoch, doch viel kürzer als der Darm selbst, den es daher wie eine Manschette faltet. Es befestigt daher das Jejunum und Ileum an die Wirbelsäule. Das Mesoduodenum trägt den Zwölffingerdarm und ist bei der Beschreibung dieses Darmabschnittes bereits abgehandelt.

Das **Mesocolon und Mesocoecum** hat beim Pferde einen doppelten Ursprung. a) Von dem Ende des Dünndarms, dem Ileum, gehen die beiden Bauchfellblätter als Ileocoecalgekröse (sichelförmiges Band) zum Blinddarm und überziehen diesen. Dadurch werden Ileum und Coecum mit einander verbunden. b) Das das Coecum überziehende Bauchfell geht von diesem an die ventrale rechte Lage des Colon und verbindet sonach Coecum und Colon miteinander, Mesenterium coeco-colicum. Die Bauchfellblätter treten von der rechten ventralen an die rechte dorsale Colonlage und verbinden als Mesocolon beide mit einander.

Das Mesocolon setzt sich aber auch auf die linken Lagen fort und tritt auch hier von der einen Lage zur anderen; sonach sind die dorsalen und ventralen Lagen des ganzen Colons durch das Mesocolon, zwischen dessen Platten sich ausser Gefässen und Nerven auch glatte Muskulatur und viele Lymphdrüsen befinden, mit einander verbunden. Dagegen besteht keine Verbindung zwischen den rechten und linken Lagen; die Colonschlinge liegt vielmehr ganz frei in der Bauchhöhle; sie ist nur an ihrem Anfange und Ende an das Coecum und dorsal in der rechten Flankengegend an die Bauchwand befestigt. An der magenähnlichen Erweiterung des Colon geht nämlich das dorsale Blatt des Peritoneum über das Pankreas hinweg, dieses an Coecum und Colon befestigend, und tritt an die Bauchwand in der rechten Flankengegend. Hier ist gewissermassen die Wurzel des Mesenterium coeco-colicum. Von hier tritt das parietale Bauchfell an Coecum und Colon, überzieht und verbindet diese und springt vom Coecum zum Ileum über. Von der Gegend der letzten Lendenwirbel und des Kreuzbeins steigt das Bauchfell, die A. mesenterica inferior einschliessend und die Radix mesenterii inferior darstellend, zum kleinen Colon herab und bildet ein langes Gekröse, das noch höher aber kürzer als das Dünndarmgekröse ist, mit dem es zusammenhängt. Beckenwärts wird es kürzer und geht in das Mesorectum über, welches den Anfang des Rectum an die Wirbelsäule befestigt.

Man spricht ausser dem Darmgekröse noch von einem Mesovarium, einer Bauchfellfalte, die von der Wirbelsäule an das Ovarium tritt (*Ligam. suspensorium ovarii*) und dem Mesorchium (*Tunica vaginalis propria*), eine die Hoden tragende Bauchfellfalte. Die Nieren liegen aussen am Bauchfellsacke und hängen nicht an einem Gekröse. Eine Ausnahme machen die linke Niere der Wiederkäuer und häufig eine oder die andere Niere des Hundes, die ein Gekröse besitzen. Dieses besitzen auch die sogen. Wandernieren, die bei Mensch und Thieren zuweilen vorkommen.

Die Wiederkäuer und das Schwein besitzen ein viel kürzeres und niedrigeres Darmgekröse als das Pferd. Dünn- und Dickdarmgekröse sind nicht geschieden; das Gekröse ist vielmehr beiden gemeinsam. Die dieses Gekröse bildenden Bauchfellblätter treten von der Wirbelsäule zuerst an den Dickdarm, überziehen diesen und speciell das scheibenförmige Grimmdarmlabyrinth, dessen einzelne Lagen sie mit einander verbinden; von diesem aus treten sie an den halbkreisförmig um den Dickdarm in kurzen Windungen liegenden Dünndarm und überziehen diesen. Das Mesorectum ist nicht sehr fettreich und das Mesoduodenum kurz; letzteres kommt von der Zwerchfellfläche des Psalter und von der Lendengegend.

Bei den Fleischfressern hat das Duodenum sein eigenes, ziemlich langes Gekröse, welches auch den rechten Lappen des Pancreas einschliesst und brustwärts durch eine be-

sondere Falte mit dem Dickdarmgekröse in Verbindung steht. Das Dünndarmgekröse entspringt wie beim Pferde von der Wirbelsäule (Gekröswurzel) und ist verhältnissmässig lang. Das Dickdarmgekröse entsteht mit dem Dünndarmgekröse gemeinsam, sodass keine Scheidung in eine vordere und hintere Gekröswurzel besteht; das Dickdarmgekröse ist kürzer als das Dünndarmgekröse.

2. Athmungsorgane (Organa respiratoria).

Die von den Verdauungswegen herrührenden und dem Blut zugeführten Stoffe reichen allein nicht aus, dasselbe zur Ernährung des Körpers tauglich zu erhalten. Damit die Thätigkeit der Organe ihren ungestörten Fortgang haben kann, muss das Blut auch noch mit der atmosphärischen Luft in Berührung kommen und ein Austausch des Sauerstoffs derselben mit den Blutgasen (hauptsächlich Kohlensäure) stattfinden. Dies geschieht allerdings schon durch die Berührung der Luft mit der äusseren Haut (Hautathmen, Perspiration) und den Schleimhäuten, aber nur in einem unvollkommenen und nicht ausreichenden Grad. Diejenigen Organe, welche die Bedingungen zum Austausch der in dem venösen Blut enthaltenen Gase mit dem Sauerstoff der Luft am vollkommensten erfüllen, sind die Lungen, die eigentlichen Athmungs- oder Respirationsorgane.

Ausser den Lungen werden noch zu den Athmungsorganen gezählt: die Nasenhöhlen, die Rachenhöhle, der Kehlkopf und die Luftröhre. Diese bilden in Beziehung auf die Respiration indess nur die Luftleitungsorgane, d. h. sie sind die Wege, welche die Luft zu und aus den Lungen zu nehmen hat (Luftwege). Ein Theil der die Nasenhöhle auskleidenden Schleimhaut dient gleichzeitig als Geruchsorgan und der Kehlkopf ist das Hauptorgan der Stimmbildung.

Da das Athmungsgeschäft ferner noch an die Bewegungen der Brusthöhle geknüpft ist und durch die Erweiterung und Verengerung derselben das Ein- und Ausathmen bedingt wird, so werden auch noch die Brusthöhle und die sie auskleidenden und die Lungen einschliessenden Brustfell- oder Lungensäcke den Athmungsorganen zugezählt.

Als mit dem Athmungsgeschäft nicht weiter in Beziehung stehende Nebenorgane der Respirationswerkzeuge werden anhangsweise noch die Schilddrüse und die Brustdrüse beschrieben werden.

Eigentlich gehören zu den Athmungsorganen auch noch die Athmungsmuskeln; von diesen sind die Thoraxmuskeln (S. 275), das Zwerchfell (S. 277) und die Nasenmuskeln (S. 205) bereits in der Muskellehre besprochen worden.

I. Die Nase und die Nasenhöhlen.

Allgemeines.

Bei unseren Hausthieren fliesst die **Nase**, *Nasus externus*, mit dem Gesicht und der Oberlippe zusammen; es kann bei ihnen daher eigentlich von einer äusseren Nase, welche der in der Mitte des Gesichts befindlichen pyramidalen Vorragung des Menschen entspräche, nicht die Rede sein. Man bezeichnet aber denjenigen dorsalen Theil der Gesichtsfläche des Kopfs, welcher die Nasenhöhlen von oben (dorsal) und zum Theil von der Seite begrenzt, als äussere Nase und unterscheidet

an ihr den Nasenrücken, die Nasenspitze, die Gegend der Nasenlöcher und die Seitengegenden der Nase, welch' letztere auch die sogen. weiche Nase des Pferdes und die Nasenflügel umfassen. Die **Nasenhöhlen** reichen weiter ventralwärts als die äussere Nase und zwar bis zum Gaumendach der Mundhöhle; sie werden also äusserlich von der Oberkiefergegend der Backe begrenzt. Sie communiciren mit einigen Knochenhöhlen des Kopfes, die als **Nebenhöhlen** der Nasenhöhle bezeichnet werden. Es sind dies die Muschelhöhlen, die Stirn-, Kiefer-, Gaumen- und Keilbeinhöhlen. Im Uebrigen stehen sie auf der einen Seite durch die Nasenlöcher mit der Aussenwelt (Naseneingang) und an der anderen Seite (Nasenausgang) mit der Rachenhöhle in Verbindung. Dorsal vom Eingange in die Rachenhöhle (schädelwärts) werden die Nasenhöhlen durch das Siebbein und Keilbein von der Schädelhöhle getrennt. Man nennt diesen Theil den **Grund** der Nasenhöhlen.

Begrenzung. Bei allen Hausthieren und beim Menschen betheiligen sich an dem Aufbau der Nasenhöhlen und ihrer Nebenhöhlen als stützende Gebilde (Skelet) eine Anzahl Kopfknochen und einige Knorpel, die theils als Ergänzungsknorpel theils als Stütz- und Gerüstknorpel dienen, und die sich an den Bewegungen der Wand der Nasenlöcher betheiligen.

Das Skelet des Bodens der Nasenhöhle wird durch die Gaumenfortsätze der Ober- und Zwischenkieferbeine und die horizontalen Theile der Gaumenbeine gebildet, das Nasendach (Decke) durch die Nasenbeine, durch die Partes nasales der Stirnbeine und durch die Seitenwandknorpel, die laterale Wand durch die Nasen-, Zwischenkiefer- und Oberkiefer-, Muschelbeine und die senkrechten Theile der Gaumenbeine, die mediale Wand durch das Pflugscharbein, den senkrechten Theil des Siebbeins und die knorpelige Nasenscheidewand. — Zu diesen Stützgebilden kommen zur Bildung der Wände der in Frage kommenden Höhlen und der äusseren Nase noch fleischige und häutige Gebilde, Muskeln, die äussere Haut, eine Schleimhaut und dergl. hinzu.

Knorpelgerüst. Die bei der Bildung in Betracht kommenden Knorpel sind 1. die **knorpelige Nasenscheidewand**, *Septum cartilagineum*, welche median zwischen beiden Nasenhöhlen liegt und dorsal an das Nasendach, ventral an den Nasenboden, bezw. an das Pflugscharbein und rückwärts an das Siebbein anschliesst, und 2. das die Nasenlöcher und die sogen. weiche Nase stützende Knorpelgerüst. Dieses wird wesentlich dadurch gebildet, dass von dem dorsalen und ventralen Rande der Nasenscheidewand, bezw. auch von der ventralen Nasenmuschel, Knorpelplatten, die **Seitenwandknorpel** abgehen, die sich an der lateralen Nasenwand gegen einander biegen und die sich beim Hunde und Schwein ganz, bei den Wiederkäuern nur theilweise erreichen. Beim Pferd fehlen die ventralen Seitenwandknorpel und die dorsalen sind schmal; demnach besitzt hier die Seitenwand der Nase des Pferdes keine Skeletstütze und stellt nur eine häutig-muskulöse Wand, die weiche Nase, dar. Am freien Rande des ventralen Seitenwandknorpels findet sich ein bei den Fleischfressern und den Schweinen pfriemenförmiger, bei den Wiederkäuern ankerförmiger, in den lateralen Nasenflügel hineinragender **lateraler Ansatzknorpel**. Weiterhin geht von dem ventralen Seitenwandknorpel noch ein kleiner **medialer Ansatzknorpel** (S-Knorpel) ab, der in der sogen. Flügelfalte liegt, bezw. zur ventralen Muschel zieht. Vom dorsalen Seitenwandknorpel trennt sich bei Mensch, Pferd Rind und Schwein der vorderste, der Nasenlochtheil, der Seitenwandknorpel rt-
besonderer Knorpel, Flügelknorpel, ab. ,ullen;

Beim Hunde steht die Nasenscheidewand mit den Seitenwandknorpeln weit en zwei Nasenbein und sogar über das Zwischenkieferbein vor und so entsteht die be[illegible] liegende Doppelröhre darstellende Schnauze. Beim Schwein kommt zur Bildung
der Rüsselknochen hinzu, der in Form einer runden Scheibe an dem A

scheidewand und zwar senkrecht zu ihr liegt. Beim Rinde erreichen die dorsalen und ventralen Seitenwandknorpel einander nur vorn, nahe dem Nasenloche; dahinter aber bleibt zwischen beiden eine durch Bindegewebe ausgefüllte Lücke. Der ventrale Seitenwandknorpel entspringt an der ventralen Muschel. Beim Pferde, bei welchem der ventrale Seitenknorpel fehlt und der dorsale nur ganz schmal ist, findet sich in der Gegend der Nasenlöcher als Flügelknorpel der sogen. X-Knorpel, der aus einer dorsalen paarigen Knorpelplatte (dem Nasenlochtheile der dorsalen Seitenwandknorpel entsprechend) und zwei Hörnern besteht, welche in Form eines X neben einander liegen und ventral und lateral gerichtet sind; ihr freies Ende biegt sich aber lateral und dorsal um und entspricht dem lateralen Ansatzknorpel. Wenn man das Nasenlochende der knorpeligen Schnauze des Hundes abschneidet, dann entspricht dies vollständig den X-Knorpeln des Pferdes. Der mediale Ansatzknorpel ist beim Pferde sehr stark entwickelt; er entspringt von der ventralen Muschel und macht eine S-förmige Biegung und heisst deshalb der S-Knorpel. Beim Menschen finden sich dorsale Seitenwandknorpel (*Cartilagines laterales* s. *triangulares*) und dorsal im lateralen Nasenflügel die Flügelknorpel (*Cartilagines alares*), gewissermassen der Nasenlochabschnitt der dorsalen Seitenwandknorpel. Dazu kommen noch kleine Knorpelstückchen (*Cartilagines alares minores* und *sesamoideae*); die ventralen Seitenwandknorpel fehlen.

Nasenhöhlen, *Cavum nasi.* Die Nasenhöhlen (innere Nase, *Nasus internus*), stehen durch die beiden **Nasenlöcher,** *Nares* s. *Aperturae nasi externae*, mit der Aussenwelt in Verbindung; die Nasenlöcher haben eine rundliche oder ovale oder (beim Rind) halbmondförmige Gestalt mit dorsoventralem Längsdurchmesser. Beim Pferde wird das Nasenloch durch die in dasselbe hineinragende Knorpelplatte der X-Knorpel und die dieselbe überziehende Schleimhaut in ein dorsales kleines falsches und ein ventrales grosses wahres Nasenloch geschieden. Das erstere führt in eine dem Pferde eigenthümliche, rückwärts blind endende, an der weichen Nase liegende Hauttasche, die Nasentrompete, und das letztere in die eigentliche Nasenhöhle. Der Anfangstheil der Nasenhöhle wird als Vorhof, *Vestibulum nasi,* bezeichnet. Meim Menschen wird derselbe lateral durch einen Wulst, *Limen vestibuli* (Vorhofsschwelle), von der eigentlichen Nasenhöhle geschieden.

Die beiden Nasenhöhlen sind, wie erwähnt, durch die **Nasenscheidewand**, *Septum nasi,* die aus Knochen (*Vomer, Ethmoidale*) und der Cartilago septi besteht, von einander geschieden. Die letztere erstreckt sich entweder soweit rachenwärts, dass jede Nasenhöhle für sich mit einer Oeffnung, der Choane, in die Rachenhöhle mündet, oder sie erreicht kurz vorher ihr Ende, sodass beide Choanen zu einem Loch zusammenfliessen (Rind). Beim Schaf und dem Schweine wird die Scheidewand rachenwärts häutig und setzt sich als häutige Scheidewand, *Septum membranaceum,* noch in einen Theil des Nasenrachens fort. Durch die an der lateralen Wand der Nasenhöhlen befindlichen beiden Muscheln (s. Osteologie S. 88) werden dieselben in je drei über einander liegende Abschnitte, die drei **Nasengänge**, den dorsalen Riech-, den mittleren Sinus- und den ventralen Athmungs- oder Choanengang zerlegt. Der mittlere Gang ist in seinem Endabschnitte beim Schaf, Schweine und Hund gespalten. Der beim Menschen vorhandene Sulcus olfactorius hebt sich bei den Thieren nicht ab. Im ventralen Gange findet sich in der Höhe des Hakenzahns bei allen Hausthieren der Eingang in den schräg ventral gerichteten **Nasen-menkanal**, *Ductus incisivus* (s. S. 328), in welchen der neben dem ventralen Rande asenscheidewand liegende **Jacobson'sche Kanal**, *Ductus vomero-nasalis,* einmündet. erde endet der Nasengaumenkanal blind an der Decke der Mundhöhle, bei Thieren mündet er in diese Höhle ein. An der Grenze zwischen der und der die Nasenhöhlen auskleidenden Schleimhaut bemerkt man

am ventralen Winkel der Nasenöffnung beim Pferd und den Wiederkäuern die Mündung des **Thränenkanales,** die sich beim Schweine und oft auch beim Hunde an dem Rachenende der ventralen Muschel findet.

Gefässe und Nerven. Die Nasenhöhlen erhalten ihr Blut von der A. maxillaris lateralis und medialis. Von ersterer senden die A. labialis sup. und lateralis nasi Zweige von vorn und von letzterer die A. ethmoidalis und spheno-palatina solche von hinten in die Nase. Von der A. palatina major dringen beim Pferde Zweige von vorn und ausserdem durch Löcher des Gaumengewölbes in den ventralen Nasengang. Das venöse Blut wird abgeführt durch die V. spheno-palatina, V. palatina major und die Vv. ethmoidales, die V. dorsalis nasi und labialis superior. Die Lymphgefässe führen zu den Kehlgangslymphdrüsen. Die Nerven stammen vom N. olfactorius und trigeminus. Vom letzteren sind es der N. ethmoidalis (vom Augenast) und der N. nasalis posterior (vom Oberkieferast), die nur für die Nasenhöhle bestimmt sind. Ausserdem sendet auch der N. palatinus major noch Fäden in die Nasenhöhle (durch den Nasenboden).

Verrichtungen der Nasenhöhlen. Sie stellen den Eingang resp. Ausgang für die Athmungsluft dar. Die Naseneingänge sind daher durch Muskelwirkung der Erweiterung fähig und werden beim Athmen, je nach dem jedesmaligen Luftbedürfniss, mehr oder weniger weit geöffnet. Die eingeathmete Luft vertheilt sich in den drei Nasengängen, wobei gleichzeitig Geruchsempfindungen ausgelöst werden, tritt durch die Choanen in die Rachenhöhle und von hier in den Kehlkopf, um durch die Luftröhre in die Lunge zu gelangen. Den gleichen Weg nimmt die ausgeathmete Luft in umgekehrter Richtung. Von der Rachenhöhle aus dringt ein gewisses Quantum Luft durch die Eustachi'schen Röhren in das mittlere Ohr. Von der Nasentrompete glaubt man, dass sie sich bei der Stimmbildung (dem Wiehern) des Pferdes betheilige und ausserdem die Rolle eines Staubfängers spiele (Franck). Die Nebenhöhlen der Nasen scheinen, da sie im frühesten Lebensalter der Thiere noch sehr wenig ausgebildet sind, für die Respiration selbst ohne Bedeutung zu sein.

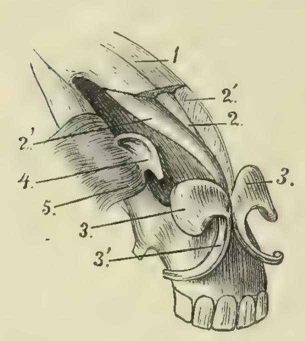
A. Die Nasenhöhlen des Pferdes.

1. Das Skelet der Nasenhöhlen (S. 447).

Die Knochen der Nasenhöhle sind in der Knochenlehre (s. S. 82—85 u. S. 88) beschrieben worden. Dieser fügen wir noch Folgendes hinzu: Der knöcherne Boden der Nasenhöhle ist beim Pferde 2—3 mm und das Nasendach, Nasengewölbe (speciell die Nasenbeine) $1^1/_2$—$2^1/_2$ mm dick. An der lateralen Wand besitzen die Nasenfortsätze des Zwischenkieferbeines eine Dicke von 1—$1^1/_2$ cm, während das Oberkieferbein selbst nur 2—3 mm stark ist. Die Knorpel der Nasenhöhle der Einhufer unterscheiden sich vielfach von denen der anderen Hausthiere und des Menschen.

a) Der **Scheidewandknorpel** oder die **knorpelige Scheidewand der Nase**, *Cartilago septi narium, Septum narium cartilagineum* (Fig. 174, 2), ist eine aus hyalinem Knorpel bestehende unpaarige, in der Mitte 2—3, nahe dem Boden 10—14 und nahe der Decke 7—9 mm dicke, median zwischen beiden Nasenhöhlen liegende Platte. Ihr dorsaler Rand (Fig. 174, 2′) befestigt sich grösstentheils an der Crista nasalis und frontalis interna, reicht jedoch in einer Länge von etwa 5 cm über die Spitzen der Nasenbeine hinaus. Aus dem dorsalen Rande gehen jederseits als knorpelige Platten die **Seitenwandknorpel** (Fig. 174, 2′) hervor, die besonders nach dem Naseneingang zu stärker werden und einen Theil des Nasendaches bilden helfen. Der ventrale Rand ist rundlich gewulstet und liegt in einer Rinne des Pflugscharbeins; in der Nähe des Nasenlochendes gehen von ihm zwei schräg oro-ventral verlaufende Fortsätze, die Stenson'schen Knorpel, ab, welche die Gaumenspalten ausfüllen; dieselben reichen bis zum Schneidezahnloch. Mit diesen Fortsätzen stehen zwei rachenwärts laufende, zwischen der Schleimhaut und dem Pflugscharbein liegende

Knorpelröhren, *Cartilagines vomero-nasales*, von beträchtlicher Stärke in Verbindung, die ein Schleimhautrohr, das **Jacobson'sche Organ**, *Organon vomero-nasale*, einschliessen und bis zur Gegend des vierten Backenzahns reichen, nach ihrem Ende zu aber ihre Höhlung verlieren. — Die Seitenflächen der Nasenscheidewand sind glatt und zeigen nur leichte Eindrücke von Gefässen und Nerven. Das Schädel- oder Rachenende geht in die senkrechte Platte des Siebbeins über und verknöchert meist im Alter. Das freie Nasenlochende wird an beiden Seiten breiter und zeigt nicht selten Gelenkflächen für die Verbindung mit den Nasenflügelknorpeln.



Figur 174. Nasengerüst des Pferdes, von vorn und rechts gesehen.
1 Nasenbeine, der vordere Theil derselben ist entfernt, um 2 die knorpelige Nasenscheidewand zu zeigen. 2' Seitliche, knorpelige Abbiegungen des Scheidewandknorpels (Seitenwandknorpel). 3 Platte. 3' Bogen der Flügel- oder X-förmigen Knorpel. 4 S-förmiger Knorpel, noch mit 5, dem Aufheber desselben in Verbindung.

b) Die **Nasenflügelknorpel** oder **X-förmigen Knorpel**, *Cartilagines alares* (Fig. 174, 3 u. 3'), liegen, von Haut und Muskeln umgeben, an den Eingängen der Nasenhöhle, welche sie dorsal, medial und ventral umgreifen. Sie sind durch Bandmassen und nicht selten durch ein Gelenk mit dem Ende des Scheidewandknorpels beweglich verbunden; mit ihrem ventro-oralen Theil ruhen sie auf dem Körper der Zwischenkieferbeine. Man unterscheidet an jedem Nasenflügelknorpel die Platte und den Bogen oder das Horn. Die Platte (Fig. 174, 3) ist ungleich viereckig und hat eine dorsale äussere, schwach gewölbte und eine ventrale innere, etwas ausgehöhlte Fläche. Sie stützt den Boden des falschen Nasenloches. Der Bogen, das Horn (halbkreisförmiger Knorpel [Fig. 174, 3']), geht aus dem medialen Theile der Platte hervor und stellt einen halbkreisförmig ventro-lateral gebogenen Knorpelstab dar, der die Grundlage des medialen Nasenflügels bildet. Das ventrale Ende des Horns ist stark lateral und etwas kaudal umgebogen und ragt in den lateralen Nasenflügel hinein. Beide Knorpel stossen mit dem medialen Rand der Platte und dem Anfange des Hornes in der Mittellinie zusammen und gleichen vereinigt einem römischen X.

c) Der **S-förmige** oder **sigmaförmige Knorpel** (Fig. 174, 4) ist von der Flügelfalte eingeschlossen und geht aus der dünnen Knorpelplatte hervor, welche sich vom Nasenlochende der ventralen Muschel ab an der Crista turbinalis inferior in der Richtung gegen das Nasenloch und die laterale Wand befestigt und den fehlenden knöchernen Theil der ventralen Muschel ersetzt. In der Gegend des ersten Backenzahns wird die bis dahin dünne Knorpelplatte stärker, legt sich kahnförmig zusammen und macht eine S-förmige Biegung. Mit ihrem 4—5 cm langen, freien, schmäleren, aber dickeren freien Ende ragt sie über den Nasenfortsatz des Zwischenkieferbeins etwas hervor und dreht sich lateralwärts; man unterscheidet an ihr eine laterale ausgehöhlte und eine mediale gewölbte Fläche.

2. Die Nasen-Ein- und Ausgänge.

Der **Naseneingang**, das Nasenloch, die Nüster des Pferdes, *Naris*, *Apertura nasi externa*, führt in die Nasenhöhle und bildet ausserdem den Zugang zu der Nasentrompete (s. S. 451).

Das von dem lateralen und medialen **Nasenflügel,** *Alae,* umschlossene **Nasenloch**, hat im ruhenden Zustand eine nahezu halbmondförmige Gestalt, deren Konkavität medianwärts gerichtet ist; bei mässiger Inspiration verwandelt sich die Oeffnung in ein unregelmässiges Oval und nimmt bei angestrengtem Athmen eine rundlich-kantige Form an.

Der konvexe mediale Flügel hat den Nasenflügelknorpel zur Grundlage und setzt sich als Flügelfalte in das Innere der Nasenhöhle fort; diese Falte bildet die dorsale Begrenzung des Eingangs in die Nasenhöhle. — Der laterale Flügel wird nur von einer Verdoppelung der Haut und den dazwischen liegenden Muskeln gebildet; er hat einen scharf ausgeprägten, abgerundeten Rand und geht im unteren ventralen Winkel unmerklich in den medialen Flügel über. Im oberen, dorsalen Winkel verbindet sich der laterale Flügel mit dem medialen derartig, dass er über den letzteren, der hier die ventrale Fläche der Platte der X-Knorpel überzieht, und über die Flügelfalte hinweggreift, sich dann umschlägt, die dorsale Fläche der Platte der X-Knorpel überzieht und am lateralen Rande derselben in den medialen Nasenflügel übergeht. Demnach ragt die von der Haut überzogene Knorpelplatte, von der sich die Flügelfalte in die Nasenhöhle fortsetzt, lateralwärts in das gesammte Nasenloch vor und theilt dasselbe in ein dorsales kleineres falsches und in ein ventrales grösseres wahres Nasenloch, wovon das erstere in die sogen. Nasentrompete, das letztere in die Nasenhöhle führt.

Als **Nasentrompete** wird die einen 5—6 cm langen kegelförmigen Blindsack bildende Einstülpung der äusseren Haut bezeichnet, welche von dem dorsalen Winkel des Naseneingangs bis zum Vereinigungswinkel der Nasenbeine und Zwischenkieferbeine reicht und den zwischen diesen Knochen liegenden Raum ausfüllt. Der zwischen dem lateralen Nasenflügel und der Flügelfalte des medialen Nasenflügels liegende Halbkanal führt aus der Nasenhöhle in die Nasentrompete.

Der ganze in dem Raume zwischen dem Nasenbein und dem Nasenfortsatz des Zwischenkieferbeines liegende häutig-muskulöse Theil der Seitenwand der Nase, der wesentlich aus der Nasentrompete besteht, heisst die weiche Nase oder der weiche Nasenkanal. Die Nasentrompete liegt seitlich (lateral) und etwas dorsal von der eigentlichen Nasenhöhle. Nur der Endabschnitt der Nasentrompete ist allseitig geschlossen; der Anfangstheil bildet dagegen einen lateral und ventral offenen Halbkanal, der in die Nasenhöhle führt. Hier, am Eingange in die Nasentrompete, bildet die Platte des X-Knorpels und die sich davon fortsetzende Flügelfalte den Boden des falschen Nasenlochs und der Nasentrompete. Indem diese Falte rückwärts mit der lateralen Wand zusammenfliesst, wird die Nasentrompete ventral geschlossen.

Die Auskleidung des Nasenlochs behält bis zum Eingang in die Nasenhöhle den Charakter der äusseren Haut und ist reich an Talgdrüsen. Rings um das Nasenloch herum ist sie mit aufgerichteten, der Oeffnung zugekehrten Haaren (*Vibrissae)* versehen, welche hier eine Art Schutzvorrichtung abgeben. Nach innen werden die Haare feiner und fehlen in dem geschlossenen Theile der Nasentrompete ganz oder sind ausserordentlich fein. Zwischen Oberlippe und Nasenspitze und in der Umgebung der Nasenlöcher findet man auch Fühlhaare. Die pigmentirte äussere Haut erstreckt sich etwas (lateral auf ca. 4 und medial auf ca. 2 cm) in die Nasenlöcher hinein. Da, wo die Nasenhöhle beginnt, und an der medialen Seite der Flügelfalte geht die äussere Haut in die Schleimhaut über. An der deutlich markirten Grenze der Schleimhaut und der Haut, jedoch noch in letzterer, findet sich in der Gegend des ventralen Winkels der Nasenöffnung die ca. 5 mm lange und 1—2 mm breite

Mündung des Thränenkanals. (Ueberzählige Oeffnungen dieses Kanals finden sich auch öfter in der Schleimhaut vor.)

Nasenausgänge, *Choanae*, werden die beiden, bei Pferden sehr grossen, langovalen, ca. 8 cm langen und 3,5 cm breiten Oeffnungen genannt, welche aus den Nasenhöhlen unmittelbar in die Rachenhöhle führen und durch das Pflugscharbein von einander getrennt sind. Sie liegen beim Pferde fast horizontal, sodass ihre sogen. dorsale Begrenzung nicht viel höher liegt als die ventrale.

3. Die Nasenhöhle (Cavum nasi s. Nasus internus).

Die Nasenhöhle, d. h. der dorsal von der Mundhöhle gelegene luftführende, kanalartige Raum, wird durch die zum Theil knorpelige, zum Theil knöcherne Nasenscheidewand in zwei Hälften, die rechte und linke Nasenhöhle, geschieden. In jeder Nasenhöhle unterscheidet man eine laterale und eine mediale Wand, den Boden und das Dach. Die mediale Wand ist, da sie die knöcherne und knorpelige Scheidewand zur Grundlage hat, in allen ihren Theilen glatt und eben. Die laterale Wand dagegen zeigt durch die Anordnung der Muscheln Vorsprünge und Vertiefungen; in dieselbe erstrecken sich auch die Kieferhöhlen, während an ihrer inneren Fläche der Thränenkanal liegt.

Der Innenraum der Nasenhöhlen wird in seinem lateralen Theile dadurch, dass die beiden Nasenmuscheln (s. Osteologie S. 88, u. S. 460ff.) von der lateralen Wand nach innen vorspringen, in drei von einander getrennte kanalartige Räume, resp. Gänge, die **Nasengänge,** *Meatus narium*, nämlich in einen dorsalen (Fig. 175, b), einen mittleren (Fig. 175, c) und einen ventralen (Fig. 175, d) Nasengang zerlegt, die aber keine geschlossenen Kanäle, sondern mehr oder weniger tiefe Rinnen darstellen, die medianwärts in ihrer ganzen Länge und in grösserer oder geringerer Breite offen sind (**Oeffnungsspalt**) und zu einem gemeinsamen, schmalen, aber hohen Raum, dem **medialen Nasenraum** (Fig. 175, a), zusammenfliessen. Dieser letztere enge Raum liegt zwischen der Nasenscheidewand und der medialen Wand der Nasenmuscheln.

Der dorsale Nasengang, **Riech- oder Siebbeingang**, *Meatus nasi superior* (Fig. 175, b, Fig. 176, 7) liegt zwischen dem Nasendache und der dorsalen Nasenmuschel (Fig. 176, 4) und deren Verlängerung, der geraden Falte. Er führt bis an die Siebplatte des Siebbeins und endet blind im Nasengrunde. Sein Eingang liegt im dorsalen (oberen) Winkel des Nasenlochs; die ihn durchstreichende Luft gelangt zum Geruchsorgan. Sein Oeffnungsspalt ist nasenlochwärts (vorn) breit, siebbeinwärts (hinten) eng und nur 2—3 mm breit. Der Gang selbst ist 30—35 cm lang, $1-1^1/_2$ cm hoch und da, wo ihn die Nasenmuschel medial bedeckt, $1^1/_4-1^1/_2$ cm tief.

Da der Gang an der Tabula interna des Nasenbeines und des Nasentheiles des Stirnbeins liegt, so richtet sich sein Verlauf nach dem Verhalten dieser Platte. Da die letztere in den vorderen $^3/_4$ der Nasenhöhle der äusseren Knochenplatte fest anliegt, so läuft der Gang hier parallel mit dem Nasenrücken. Erst nahe dem Stirnbeine weicht die Innenplatte oft etwas von der Aussenplatte ab und bildet einen kleinen Sinus nasalis; am Stirnbein entfernt sich die $1^1/_2$—2 mm starke Innenplatte von der Aussenplatte immer mehr, sodass hier die Stirnhöhle entsteht. Die Folge des Verhaltens der Innenplatte ist, dass der Gang hier im Bogen ventro-kaudal gerichtet ist. In diesen hintersten Theil kann man von aussen nur durch Eröffnung der Stirnmuschelhöhle gelangen.

Der mittlere Nasengang, Sinusgang, *Meatus nasi medius* (Fig. 176, 8, Fig. 175, c). Seine Decke wird von der dorsalen (Fig. 175, 4), sein Boden von der ventralen Muschel (Fig. 176, 5) und seine laterale Wand vom Oberkieferbein gebildet, während

er medial durch einen 1—$1\frac{1}{2}$ cm breiten Oeffnungsspalt mit dem medialen Nasenraum zusammenfliesst. Sein Eingangstheil liegt zwischen der geraden und der Flügelfalte. Der Gang ist ca. 25—30 cm lang, ca. 4 cm hoch (breit) und an seinem Anfange $1\frac{1}{2}$—2 cm tief; dann wird er flacher, hierauf wieder tiefer ($2\frac{1}{2}$—3 cm) und gegen das Ende ganz flach. Die Hauptrichtung dieses Ganges verläuft in einer Linie, die äusserlich 1 cm ventral vom Vereinigungswinkel des Nasen- und Zwischenkieferbeins gegen den nasalen Winkel der Orbita gezogen wird und einen nasenrückenwärts schwach konvexen Bogen darstellt.

Der mittlere Nasengang kommunicirt mit dem Hohlraum beider Muscheln (cf. Fig. 175), mit der grossen und bei der Hälfte der Pferde auch mit der kleinen Kieferhöhle. Die Zugänge zu diesen Hohlräumen liegen sämmtlich an solchen Stellen des Ganges, die innen von den Muscheln bedeckt werden, und sind demgemäss nicht leicht aufzufinden.

Von den Zugängen zu den Muscheln findet sich ein 4—6 cm langer Spalt ungefähr in der Höhe zwischen dem 1. und 2. Backenzahn; er führt in beide Abtheilungen der ventralen Muschel und indirekt in die kleine Kieferhöhle. Ein zweiter in den vorderen Abschnitt der dorsalen Muschel führender Gang beginnt in der Höhe des 2. und reicht bis zum letzten Backenzahn. Die in die Kieferhöhle führende Spalte, die $1\frac{1}{2}$—2 cm lange und 1 bis $2\frac{1}{2}$ mm breite, rück- und ventralwärts gerichtete Fissura concho-ethmoidea (Sussdorf), Nasenkieferhöhlenspalte, liegt in dem kaudalen, medial von der dorsalen Muschel bedeckten Abschnitte des Ganges ganz verborgen, ungefähr in der Höhe des 5. bis 6. Backzahnes. Die Spalte ist deshalb so schwer festzustellen, weil hier die beiden Muscheln übereinander greifen, sodass der spaltartige Nasengang zwischen denselben liegt. An dem Dache dieses Abschnittes des Ganges befindet sich die Nasenkieferhöhlenspalte. Ihr Verlauf zwischen beiden Muscheln erstreckt sich auf 2—3 cm rückwärts; dann mündet sie in die Kieferhöhle. Die Mündungsstelle liegt am kaudalen Rande der ventralen Muschel und richtet sich daher nach der Länge derselben. Ist die Muschel kaudal weit vorgewölbt, dann trifft die Mündung mit dem nasalen Ende der Stirnkieferhöhlenöffnung zusammen und setzt damit den mittleren Nasengang auch direkt mit der Stirnhöhle in Verbindung; ist jedoch die Muschel kurz, dann erreicht der Spalt direkt die Kieferhöhle und liegt also vor der Stirnkieferhöhlenöffnung (40 pCt. der Pferde). Von dieser Spalte führt oft ein zweiter, sehr enger Spalt in die kleine Kieferhöhle. Wenn sich nämlich die ventrale Muschel in die kleine Kieferhöhle vorwölbt, wie dies bei 50 pCt. der Pferde der Fall ist, dann ist ein Verbindungsspalt zwischen mittlerem Nasengange und kleiner Kieferhöhle zugegen, Dieser ist $1\frac{1}{2}$ bis $2\frac{1}{2}$ cm lang und ungemein schmal. Wenn sich die Muschel nicht vorwölbt, dann fehlt der Spalt in der Regel, weil die Muschel dann mit dem Oberkieferbein verschmilzt. Der mittlere Nasengang führt also zum Theil in die Muschelhöhlen und in das Sinussystem der Kopfknochen, zum Theil zum Siebbeinlabyrinth und wohl auch zur Rachenhöhle.

Der ventrale Nasengang, **Athmungsgang**, *Meatus nasi inferior* (Fig. 175, d, Fig. 176, 9), liegt zwischen der ventralen Muschel (Fig. 176, 5) und dem Boden der Nasenhöhle. Er ist ca. 30 cm lang, $1\frac{1}{2}$—2 cm breit, 1—$1\frac{1}{2}$ cm tief, demnach der geräumigste der drei Nasengänge und steht fast in ganzer Breite mit dem medialen Nasenraum in Verbindung. Er führt zu den Choanen. Die ihn durchstreichende Luft gelangt in die Rachenhöhle. Am Boden dieses Ganges liegen die Jacobson'sche und Stenson'sche Röhre.

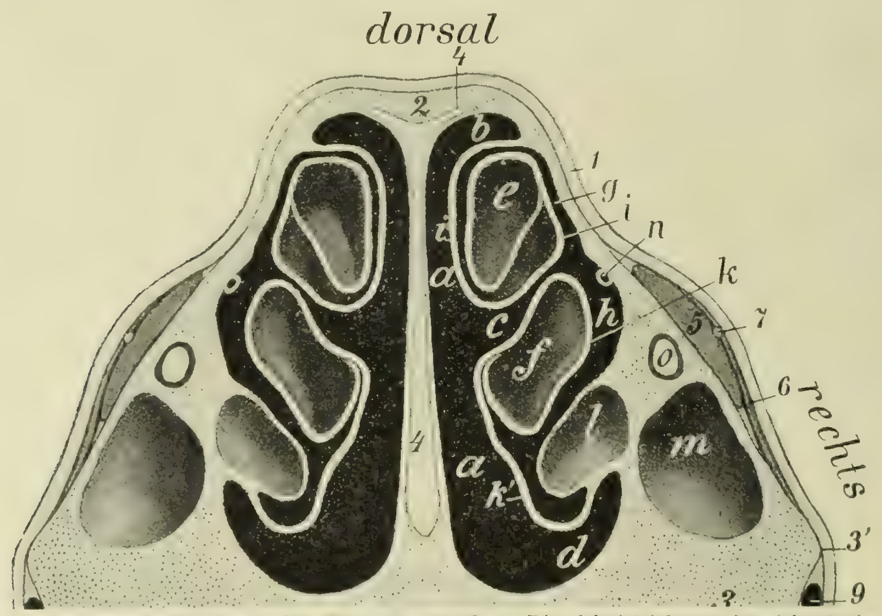
Der **mediale Nasenraum**, *Meatus nasi communis*, zwischen der Nasenscheidewand und der medialen Fläche der Nasenmuscheln, ist im dorsalen Theile nur 3—5, im ventralen dagegen 7—20 cm breit.

Ueber die **Nasenmuscheln** s. die Knochenlehre S. 88 und S. 460ff. Der **Grund** der Nasenhöhle wird wesentlich vom Labyrinth des Siebbeins (Fig. 176, 6) ausgefüllt.

Die Nasenhöhlen werden von der **Nasenschleimhaut**, *Membrana mucosa nasi*, ausgekleidet, welche nahe dem Nasenloche in die äussere Haut und an den Choanen in die Schleimhaut der Rachenhöhle übergeht.

An dem Nasenlochende der Muscheln (s. S. 461) bildet die Schleimhaut durch Verdoppelung Falten, die zum Nasenloch ziehen. Die ventrale Muschel setzt sich in Form der **Flügelfalte**, welche den S-Knorpel (Fig. 176, 5') enthält und mit ihrem freien Rande dorsal und nach dem mittleren Nasengange gerichtet ist,

fort. Sie begrenzt eine nach dem mittlereren Nasengange offene, bezw. den vorderen Theil desselben darstellende Tasche und setzt sich in eine zur dorsalen Umrandung des Naseneinganges hinziehende, 1 cm hohe Falte fort, die zur Platte des X-Knorpels geht und ventralwärts in den Naseneingang vorspringt. Von dieser Falte geht die Schleimhaut zum Nasenfortsatz des Zwischenkieferbeins und überzieht diesen. An dem betreffenden Ende der dorsalen Muschel finden sich in der Regel zwei Falten, die sogen. **geraden Falten** (S. 460), die kleine Stützknorpel (die geraden Knorpel) einschliessen; sie sind nur unbedeutend und vereinigen sich, eine schwache Furche zwischen sich lassend, in der Nähe des Naseneinganges. — Vom Rachenende des ventralen Randes der ventralen Muschel setzt sich nach der Rachenhöhle hin eine leistenförmig vorspringende Falte ventro-kaudal fort und endet an der Choane, ca. 2 cm oral vom Häkchen des Flügelbeins. Diese Falte begrenzt eine nasenlochwärts offene in der Verlängerung der ventralen Muschel liegende Tasche, welche von praktischer Bedeutung ist.



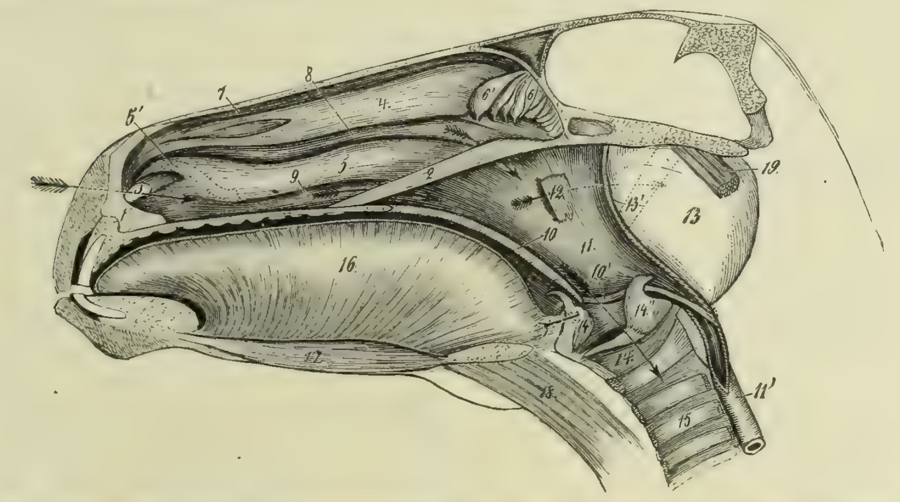
Figur 175. Querschnitt durch den Kopf des Pferdes. Die Schnittrichtung bezeichnet eine durch das vordere (nasale) Ende der Jochleiste, senkrecht zur Längsachse des Kopfes gelegte Querebene; der Schnitt ist zwischen 3. und 4. Oberkieferzahn geführt.

a a Medialer Nasenraum. b Dorsaler, c mittlerer, d ventraler Nasengang. e Hohlraum der vorderen Abtheilung der dorsalen Nasenmuschel. f Hohlraum der vorderen Abtheilung der ventralen Nasenmuschel. g Zugang vom mittleren Nasengang nach e. h Zugang vom mittleren Nasengang aus nach f. i Das die Wand der dorsalen Muschel bildende Knochenplättchen, i' der der Nasenscheidewand zugekehrte Theil derselben. k Wand der ventralen Muschel, k' der der Nasenscheidewand zugekehrte Theil derselben. l Vorderster Theil von der hinteren Abtheilung der ventralen Muschel. m Vorderster Abschnitt der kleinen Kieferhöhle. n Häutiger Thränenkanal. o Canalis infraorbitalis mit dem gleichnamigen Nerven. 1 1 Haut. 2 Nasenbein. 3 Oberkieferbein. 3' Vorderes Ende der Jochleiste. 4 Knorpelige Nasenscheidewand. 4 Verbreiterter Theil derselben am Nasenrücken.

Die Nasenschleimhaut, die mit dem Periost, bezw. Perichondrium verbunden ist, hat nicht überall die gleiche Beschaffenheit. In den eigentlichen Nasenhöhlen bildet sie eine dicke, weiche, sammetartige, am Nasenloch mit mehrschichtigem Platten-, dann mit nicht flimmerndem und hierauf mit flimmerndem Cylinderepithel bedeckte Membran, die viele punktförmige Oeffnungen erkennen lässt, welche den Ausführungsgängen der zahlreichen in ihr eingelagerten, traubenförmigen, den Nasenschleim absondernden Drüsen *(Glandulae*

nasales) entsprechen. Sie ist ausserordentlich blutreich, weshalb sie im gesunden Zustand der Thiere immer eine lebhaft rothe Farbe zeigt, die bei Krankheitszuständen bis ins Bläuliche, ja Dunkelblaue übergehen kann.

An einzelnen Stellen häufen sich die Venen unter der Nasenschleimhaut zu beträchtlichen Komplexen, **Schwellkörpern**, *Plexus cavernosi nasi*, an, sodass sie mehrere (bis 5) übereinander liegende dichte Lagen bilden, zwischen denen sich zahlreiche organische Muskelfasern vorfinden. Der Plexus cavernosus septi ist ca. 2 cm breit, 5 mm dick und liegt der Länge nach an der Scheidewand, besonders gegen den Bodenrand derselben. Der Plexus cavernosus concharum ist besonders ausgeprägt am Nasenlochende und an der ventralen Partie der ventralen Muschel, ferner an den beiden nasenlochwärts ziehenden Falten beider Muscheln, wo die Schleimhaut bis 1 cm dick wird, während sie an der nicht kavernösen Stelle nur eine Dicke von 1—1,2 mm besitzt. Da, wo sich Schwellkörper befinden, lässt sich die Schleimhaut leichter hin und her schieben als an anderen Stellen.



Figur 176. Längsschnitt durch den Kopf des Pferdes von links gesehen. Die Nasenscheidewand ist entfernt.

1 Nasenlochtheil der Nasenscheidewand. 2 Pflugscharbein. Der Pfeil 3 ist durch das Nasenloch in die Nasenhöhle geführt. 4 Dorsale Nasenmuschel. 5 Ventrale Nasenmuschel. 5' Flügelfalte mit dem einpunktirten S-Knorpel. 6 Siebbeinzellen. 6' Die sogenannte mittlere Nasenmuschel. 7 Dorsaler, 8 mittlerer, 9 ventraler Nasengang. 10 Schnittfläche des Gaumensegels. 10' Arcus palato-pharyngeus, Schlund-Gaumenbogen. 11 Schlundkopf. 11' Schlund. 12 Knorpelige Deckklappe der Eustachi'schen Röhre. 13 Luftsack. 14 Kehlkopf. 14' Kehldeckel. 14'' Rechter Giesskannenknorpel. 15 Luftröhrenringe. 16 Schnittfläche der Zunge. 17 M. genio-hyoideus. 18 M. omo-hyoideus.

Im Gegensatz zu der röthlichen Färbung zeigt die Nasenschleimhaut am Labyrinth des Siebbeins, sowie am kaudalen Theil der dorsalen Muschel und der Nasenscheidewand ein gelbes bis gelb-bräunliches Kolorit. Hier verbreitet sich der Riechnerv und ist auch die hauptsächlichste Region, wo Riechempfindungen ausgelöst werden. Diese Gegend hat man daher mit dem Namen **Riechgegend**, *Regio olfactoria*, belegt. Die in der Riechgegend vorkommende Schleimhaut — die Riechhaut, *Membrana olfactoria,* — ist dicker und weicher als der übrige Theil der Nasenschleimhaut (s. Sinnesorgane).

In der Hakenzahngegend findet sich im ventralen Nasengang eine rundliche oder spaltförmige Oeffnung, die zu einem oro-ventral laufenden $1\frac{1}{2}$—$2\frac{1}{2}$ cm langen Blindsack, dem **Nasengaumenkanal**, *Ductus incisivus,* der Stenson'schen Röhre, führt, der zwischen den Gaumen- und Nasenfortsätzen des Zwischenkiefer-

beins seine Lage hat. In diesen Blindsack mündet das kaudal blind endigende **Jacobson'sche Organ**, welches aus einem gänsefederstarken Schleimhautkanal besteht, der bis zur Gegend des zweiten bis dritten selbst vierten maxillaren Backenzahns reicht und in welchem Nerven des ersten und fünften Paares verlaufen. Dieses räthselhafte Organ wird ganz von der bei der knorpeligen Scheidewand erwähnten dünnwandigen Knorpelröhre eingeschlossen.

B. Die Nasenhöhlen der Wiederkäuer.

Das **Knorpelgerüst**. Die knorpelige Nasenscheidewand zeigt keine wesentlichen Abweichungen von der des Pferdes; dagegen sind die Seitenwandknorpel sehr entwickelt und die X-Knorpel, sowie die S-Knorpel ganz abweichend. Vom dorsalen Rande des vorderen Endstückes der Nasenscheidewand entspringt eine ca. 2 cm breite Knorpelplatte (Fig. 177, 3), die dem Nasenlochtheile der Seitenwandknorpel entsprechend, ventralwärts und zwar bis zum unteren Nasenwinkel umbiegt. Hier entspringt aus dieser Platte ein schmalerer knorpeliger Fortsatz, der sich in dorso-lateraler Richtung aufbiegt und an seinem freien Ende einen quer zu ihm, also fast sagittal gestellten lateralen **Ansatzknorpel** (Fig. 177, 4) trägt, sodass er ein ankerförmiges Ansehen erhält. Dieser ganze Knorpeltheil entspricht dem **Flügelknorpel** des Pferdes. Der Knorpel-Anker dient dem äusseren (lateralen) Nasenlochrande zur Grundlage. Die **Seitenwandknorpel** treten als dorsale und ventrale Knorpelplatten (Fig. 177, 1 u. 2) auf, von denen die ersteren aus dem dorsalen Rande des Septum narium und die letzteren aus einer an die ventrale Muschel anschliessenden knorpeligen Verlängerung (S-Knorpel) entspringen. Beide Seitenwandknorpel biegen sich gegen einander und erreichen einander zum Theil, sodass hier die ganze Nasenseitenwand knorpelig ist; an einer Stelle jedoch sind sie nur durch derbes Bindegewebe mit einander verbunden. — Der **S-Knorpel** des Rindes (Fig. 177, 5) wird durch eine knorpelige Verlängerung der ventralen Nasenmuschel dargestellt; diese wird von einer Schleimhautfalte, der Flügelfalte, eingeschlossen. Vom ventralen Seitenwandknorpel geht am Boden der Nasenhöhle eine knorpelartige Fortsetzung (Bodenknorpel) bis zum 5. Backenzahne.

Figur 177. Vorderer Theil des Rindskopfes mit präparirten Nasenknorpeln, von rechts gesehen.
1 Dorsaler Seitenwandknorpel. 2 Ventraler Seitenwandknorpel. 3 Umgebogene Platte des Flügelknorpels. 4 Bogen des Flügelknorpels mit seinem querliegenden Ansatzknorpel. 5 Dem S-förmigen Knorpel entsprechende Knorpelfortsetzung. 6 Flotzmaul. 6' Drüsenschicht. 7 Grosser Erweiterer.

Die **Nasenlöcher** sind beim Rind verhältnissmässig klein, ventral am weitesten, in der Mitte etwas zusammengezogen, dorsal wieder etwas weiter. Die sie begrenzenden Nasenflügel sind dick, wulstig und wenig beweglich. Das falsche Nasenloch und die Nasentrompete fehlen. Zwischen den beiden Nasenlöchern findet sich der **Nasenspiegel** oder das **Flotzmaul** (Fig. 177, 6), welches in die Oberlippe übergeht; dasselbe begrenzt die Nasenlöcher medial fast bis zu ihrem dorsalen Winkel hin, ventral jedoch nur zum kleinsten Theil — cf. Oberlippe, S. 347.

Die **Nasenhöhlen** unterscheiden sich nicht auffällig von denen des Pferdes. Die ventralen Nasengänge (Athmungsgänge) sind sehr weit und fliessen, da das Pflugscharbein nur der vorderen Hälfte des knöchernen Gaumengewölbes aufliegt, zusammen, bevor sie die Rachenhöhle erreichen. Beim Schaf setzt sich eine Schleimhautduplikatur als **häutige Nasenscheidewand** bis in den Rachen fort. Die mittleren

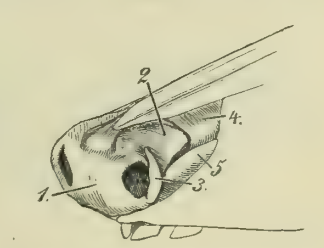
Gänge sind dagegen sehr schmal; sie theilen sich, da die mittlere Nasenmuschel sehr stark entwickelt ist und sich zwischen die dorsale und ventrale Muschel einschiebt, in einen ventralen in die Rachenhöhle und in einen dorsalen zum Siebbeinlabyrinth führenden Kanal. Die Nasenhöhlen stehen wie beim Pferd mit den Nebenhöhlen der Nase in Verbindung. Durch einen in der Höhe des 5.—6. Backzahnes am Grund der Nasenmuschel sich befindenden halbmondförmigen 2 cm langen Spalt, Nasenkieferspalte, *Fissura concho-ethmoidea* (Sussdorf), gelangt man in ventrolateraler Richtung in die Oberkieferhöhle. Im dorsalen Schenkel des mittleren Nasenganges finden sich im Niveau des 5. Backenzahns ventro-lateral von der dorsalen Muschel 2—3 Oeffnungen, die zur Stirnhöhle führen. Die Choanen sind lang, schmal und tief.

Die ventralen Nasengänge kommuniciren mit der Maulhöhle mittelst eines beim Rind 6 cm, beim Schaf etwa 1 cm langen Schleimhautkanals, welcher von der Schleimhaut des harten Gaumens bedeckt ist und in schräger dorso-lateraler Richtung von der Maulhöhle in die Nasenhöhle führt. Dieser **Nasen-Gaumenkanal,** *Ductus incisivus*, entspricht vollständig dem beim Pferd in der Nasenhöhle vorkommenden, blind endigenden Kanal, in welchen das von einer Knorpelröhre eingeschlossene Jacobson'sche Organ einmündet. Der Anfangstheil dieser Röhre ist da, wo dieselbe sich neben der Gaumenpapille in die Maulhöhle öffnet, von Knorpel, dem sogenannten Stenson'schen Knorpel, umgeben, welcher indess der knorpeligen Jacobson'schen Röhre angehört. Beim Rind läuft die **Jacobson'sche Röhre** in einer schwachen Furche, beim Schaf aber in einem Halbkanal, welchen die Gaumenfortsätze des Zwischenkieferbeins bilden, kaudalwärts. Beim Rind ist sie 15—16 cm lang und hat über 1 cm Durchmesser. Beim Schaf beträgt die Länge derselben ca. 7 cm und der Durchmesser 3—4 mm. Die Mündung des Jacobson'schen Kanales in den Nasengaumenkanal ist schlitzförmig und befindet sich an der dorsalen Wand des letzteren in geringer Entfernung von seiner in die Mundhöhle führenden Oeffnung. Zuweilen, namentlich beim Schafe, spaltet sich der Jacobson'sche Kanal in zwei Röhren.

Die Nasenschleimhaut besitzt submukös ein arterielles Wundernetz und an der Scheidewand und am Boden auf dem genannten Bodenknorpel (S. 456) je einen **Schwellkörper**, von denen der erstere 5 mm dick ist. An den Muscheln finden sich keine echten Schwellkörper.

C. Die Nasenhöhlen des Schweines.

Die beim Schwein durch Muskelwirkung (vergl. S. 218) theilweise verschliessbaren **Nasenlöcher** liegen im Rüssel, sind rundlich oval und verhältnissmässig klein. Der **Rüssel**, *Rostrum suis* s. *Proboscis*, bildet in Verbindung mit der Oberlippe eine fast kreisrunde, bewegliche Scheibe und ist von der hier dünn behaarten und durch zahlreiche Tastkörperchen sehr empfindlichen Haut überzogen; an dem dorsalen Rand desselben findet sich eine sehr starke Epidermisschicht. Der **Rüsselknochen** (s. S. 101 u. Fig. 178, 1) dient dem Rüssel als Grundlage; derselbe liegt zwischen den freien Enden der Nasenbeine und den Zwischenkieferbeinen und ist als das verknöcherte und stark vorspringende Endstück der beim Schwein sehr starken knorpeligen Nasenscheidewand aufzufassen, welches diesem zum Aufwühlen des Bodens bestimmten Theil mehr Halt giebt. Von dem dorsalen Theil des Rüsselknochens gehen jederseits den Platten der **X-förmigen Knorpel** des Pferdes zu vergleichende, lateral und ventral gebogene Knorpelplatten (Fig. 178, 2) ab und schliessen sich ebenso gebogenen Seitenplatten des Scheidewandknorpels, den **dorsalen Seitenwandknorpeln**



Figur 178. Nasengerüst des Schweines.
1 Rüsselknochen. 2 Den Platten, 3 den Bogen der Nasenflügelknorpel analoge Knorpel. 4 Dorsaler, 5 ventraler Seitenwandknorpel.

(Fig. 178, 4) an; die letzteren bilden mit dorsal gebogenen, theils von der Scheidewand, theils von der ventralen Nasenmuschel herrührenden Knorpelplatten, **den ventralen Seitenwandknorpeln** (Fig. 178, 5), die seitlichen Begrenzungen des Naseneingangs. Vom ventralen Theil des Rüsselknochens geht noch jederseits ein dorsolateral gerichteter, mehrfach gebogener pfriemenförmiger Knorpel (dem Bogen der X-förmigen Knorpel vergleichbar) ab; dieser **laterale Ansatzknorpel** (Fig. 178, 3) bildet die laterale bewegliche Begrenzung des Nasenlochs.

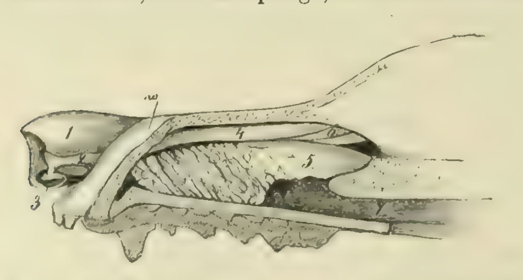
Die **Nasenhöhlen** sind lang und eng und am Boden flach. Ihr Endabschnitt, der Nasenausgang, Nasengrund, wird durch eine Knochenplatte, die durch eine Vereinigung des Pflugscharbeins mit dem sagittalen Theile des Gaumenbeines und mit dem Siebbeine entsteht, in die dorsale Regio olfactoria und die ventrale Regio respiratoria geschieden.

Das Pflugscharbein erreicht erst im Niveau des 6. bis 7. Backenzahnes den Boden der Nasenhöhle. Demnach ist der Endabschnitt der Regio respiratoria d. h. des ventralen Nasenganges durch eine häutige Scheidewand in die rechte und linke Hälfte geschieden. Diese mediane Scheidewand der ventralen Nasengänge setzt sich als mediane zwischen Schädelbasis und Rachenfläche des Gaumensegels ausgespannte Haut in den Nasenrachen und zwar bis nahe der Mündung der Eustachi'schen Trompeten fort.

Der dorsale Nasengang (Riechgang) ist unbedeutend; der mittlere (Sinusgang) bildet eine tiefe Spalte zwischen beiden Nasenmuscheln. Am Schädelende der ventralen Muschel schiebt sich eine Knochenplatte in diesen Gang und spaltet ihn in zwei Schenkel, von denen der dorsale lateral von der dorsalen Muschel, zwischen dieser und dem Oberkieferbein gegen das Nasendach verläuft und schliesslich in die Stirnhöhle mündet; der ventrale Schenkel geht gegen das Siebbeinlabyrinth und schliesslich zur seitlichen Abtheilung der Stirnhöhle und zum Theil zum ventralen Nasengange. Am Ende dieses Ganges liegt auch zwischen Siebbein und Oberkieferbein die rundliche in die Kieferhöhle führende, und eine Spalte, die in die dorsale Muschel führt. Der ventrale Nasengang (Athmungsgang) ist geräumig; er steht mit dem Innenraum der ventralen Muschel in Verbindung. Dorsal von der die Pars respiratoria und olfactoria scheidenden Knochenplatte führt eine Spalte in die Keilbeinhöhle und in besondere von der Pars olfactoria ausgehende, in die Kieferhöhle ragende Knochenblasen. Der **Nasengaumenkanal** und die **Jacobson'sche Röhre** sind zuweilen gespalten und gleichen denen der Wiederkäuer. Die Mündung des Thränenkanals liegt nicht in der Nähe des Nasenlochs, sondern am Rachenende der ventralen Muschel.

D. Die Nasenhöhlen der Fleischfresser.

Die Eingänge zu den Nasenhöhlen, die **Nasenlöcher**, befinden sich beim Hund in der mit der Oberlippe verschmolzenen sog. Nase oder **Schnauze**. Diese stellt eine bewegliche, bis über die Schneidezähne hinausreichende Verlängerung der Nasenhöhlen, eine knorpelige, von Haut und Muskeln umgebene und von der Schleimhaut ausgekleidete Doppelröhre dar. In der Umgebung der Nasenlöcher ist die Haut haarlos, meist schwarz pigmentirt, und erinnert durch ihr Verhalten an das Flotzmaul des Rindes, da sie bei gesunden Thieren immer feucht und kalt ist. Man nennt diese Partie den **Nasenspiegel**. Die unter der Haut liegenden Drüsen sind jedoch sparsamer vorhanden, kleiner und bilden keine so zusammenhängende Schicht, wie im Flotzmaule. Die Schnauze besitzt median eine flache Rinne (*Sulcus nasomedialis*), die bei manchen Hunderassen sehr tief ist und dadurch die Schnauze spaltet (Doppelnase).



Figur 179. Nasengerüst und Nasenhöhle des Hundes, von links gesehen. Die Scheidewand ist entfernt. 1 Linker dorsaler, 2 linker ventraler Seitenwandknorpel. 3 Lateraler Ansatzknorpel. 4 Rechte dorsale Nasenmuschel. 5 Sehr zerklüftete rechte ventrale Nasenmuschel. 6 Rechte mittlere, zum Siebbein gehörige Muschel. 7 Ventraler Nasengang. a Linkes Zwischenkieferbein.

Das **knorpelige Gerüst** der Schnauze wird hauptsächlich von der Nasenscheidewand gebildet; diese verlängert sich bis über die Zwischenkieferbeine hinaus, verstärkt sich an ihrem freien Theil sehr beträchtlich und schickt von der Spitze der Nasenbeine an aus ihrem dorsalen und ventralen Rand jederseits Knorpelplatten ab, welche sich miteinander verbinden und die dorsalen und ventralen **Seitenwandknorpel** (Fig. 179, 1 u. 2) des Naseneingangs bilden. Vor dem ventralen Seitenwandknorpel und mit ihm verbunden liegt jederseits in querer Richtung ein kleiner dreieckiger Knorpel, der **laterale Ansatzknorpel** (Fig. 179, 3), dessen Rinne mit einer ähnlichen Aushöhlung korrespondirt, die sich im ventralen, oder zwischen beiden Seitenwandknorpeln findet und in das Innere der Nasenhöhlen führt. Dieser Knorpel stützt den ventralen Theil des lateralen Nasenflügels. Vom ventralen Seitenwandknorpel geht ausserdem noch ein Fortsatz ab, der **mediale Ansatzknorpel**, welcher mit der Schleimhautfalte (laterale Flügelfalte) der ventralen Muschel in Verbindung steht und den S-förmigen Knorpel ersetzt. Am Ursprunge der medialen Flügelfalte findet man in der pigmentirten Schleimhaut häufig eine Oeffnung des Thränenkanales.

Die Nasenhöhlen selbst sind von den vielfach gewundenen Muscheln und dem Siebbeinlabyrinth ausgefüllt; da sich letzteres ganz zwischen die Nasenmuscheln einschiebt, so verschwindet der mittlere Nasengang fast ganz und nur der dorsale und ventrale Gang sind von beträchtlichem Umfang. Der Endabschnitt der Nasenhöhle wird durch eine horizontale Platte in eine dorsale Regio olfactoria und eine ventrale Regio respiratoria (Fossa gutturalis) getrennt, die Knochenplatte reicht vorwärts bis zum 3. Backenzahn; weiter nasenlochwärts schliesst an die Knochenplatte eine mehr oder weniger horizontale Schleimhautfalte, die an der Scheidewand weiter nasenlochwärts verläuft und der S-Knorpelfalte gegenüber liegt, sodass also auch hier der dorsale und mittlere Nasengang fast ganz vom ventralen getrennt sind. Die Innenhöhlen der mit beweglichem Septum versehenen Schnauze werden als Vestibulum nasi bezeichnet. Hier sind die Eingänge in die drei Meatus nasi durch zwei Schleimhautfalten, von denen die dorsale die S-Knorpelfalte ist, markirt. Dadurch, dass sich das Siebbeinlabyrinth (Fig. 179, 6) vom Nasengrunde aus zwischen die zwei Nasenmuscheln (Fig. 179, 4 u. 5) einschiebt, wird der mittlere Nasengang vom 3. Backenzahn ab in einen dorsalen zur Stirnhöhle und einen ventralen zum ventralen Nasengang und zur Keilbeinhöhle führenden Schenkel getheilt. Der flache dorsale Nasengang endet im Niveau des 3. Backenzahnes. Der ventrale Nasengang führt zum Nasenrachen, aber da, wo sich der ventrale Schenkel des mittleren Ganges mit ihm vereinigt, auch zur Keilbeinhöhle. Der **Nasen-Gaumenkanal** ist von ziemlicher Weite, das **Jacobson'sche Organ** bei grossen Hunden ca. 3 cm lang; es wird von einer nur dünnen Knorpelplatte umgeben und mündet in der Gegend des Dens caninus in den Nasengaumenkanal ein. Bei der Katze ist das knorpelige Gerüst des Naseneinganges verhältnissmässig kürzer; im Uebrigen verhalten sich die Nasenhöhlen im Wesentlichen wie beim Hunde.

Die venösen **Schwellkörper** der Submukosa sind auch bei den Fleischfressern zugegen; der mediale liegt nahe dem ventralen Rande der Scheidewand, die lateralen sind nahe dem freien Ende und dem ventralen Rande der Muscheln am stärksten entwickelt und setzen sich ein wenig auch auf die gegen die Nasenlöcher ziehenden Muschelfalten fort.

Die Nebenhöhlen der Nasenhöhle (Sinus paranasales).

Die Nasenhöhlen stehen in Verbindung mit anderen zwischen den Tafeln der pneumatischen platten Kopfknochen liegenden Höhlen, die als Nebenhöhlen der Nase bezeichnet werden. Es sind dies: 1. Die Muschel- und Siebbein-, 2. die Kiefer-, 3. die Stirn- und 4. die Gaumenkeilbeinhöhlen und event. noch der Nasensinus. Diese Höhlen sind mit Luft gefüllt und mit einer Schleimhaut, der Nebenhöhlenschleimhaut, ausgekleidet, welche die Fortsetzung der Nasenschleimhaut ist.

Sie ist ungemein dünn und sieht fast wie eine seröse Haut aus. Sie enthält nur wenig Gefässe und ist mit dem Endost der Knochen unlösbar verbunden. Sie erscheint fortwährend feucht, ein Zeichen, dass sich eine Flüssigkeit (ein Transsudat) auf ihre Oberfläche ergiesst, oder dass sie selbst eine Flüssigkeit secernirt.

Die **Arterien** der Höhlen stammen von verschiedenen Aesten der A. carotis externa und von Zweigen (*Aa. ethmoidales)* der A. carotis interna ab. Die **Venen** ziehen zu der Vena maxillaris interna und externa und zum Theil auch zu dem Venensystem des Gehirns. Die **Nerven** stammen vom N. trigeminus.

Funktionen. Ueber die Bedeutung der gen. Nebenhöhlen ist Sicheres nicht bekannt. Man nimmt an, dass dieselben zur Gewichts-Erleichterung des Kopfskelets dienen. Sie ermöglichen die nothwendige Grösse und Formung des Kopfes, ohne dass das Gewicht desselben zu bedeutend wird.

A. Die Nebenhöhlen des Pferdes.

1. Die Muschel- und Siebbeinhöhlen (s. S. 76 u. 88).

a) Die **Muschelhöhlen**, *Sinus concharum.* Der Besprechung der Muschelhöhlen sind einige kurze Angaben über die äusseren Verhältnisse der Muscheln vorauszuschicken. Wie in der Osteologie, S. 88 schon erwähnt wurde, entspringen von der lateralen Wand der Nasenhöhlen die Muschelbeine als dünne Knochenplatten, welche an beiden Seiten mit der Nasenschleimhaut, bezw. einer Fortsetzung derselben bekleidet sind und durch ihr eigenthümliches Verhalten dütenförmige mit Luft gefüllte Knochenblasen bilden. Da die Dütenbeine an beiden Flächen von Schleimhaut umzogen sind, so wird die Muschelwand an den Stellen, wo die Knochenplättchen defekt sind, nur von den beiden aneinander liegenden Blättern der Schleimhaut gebildet.

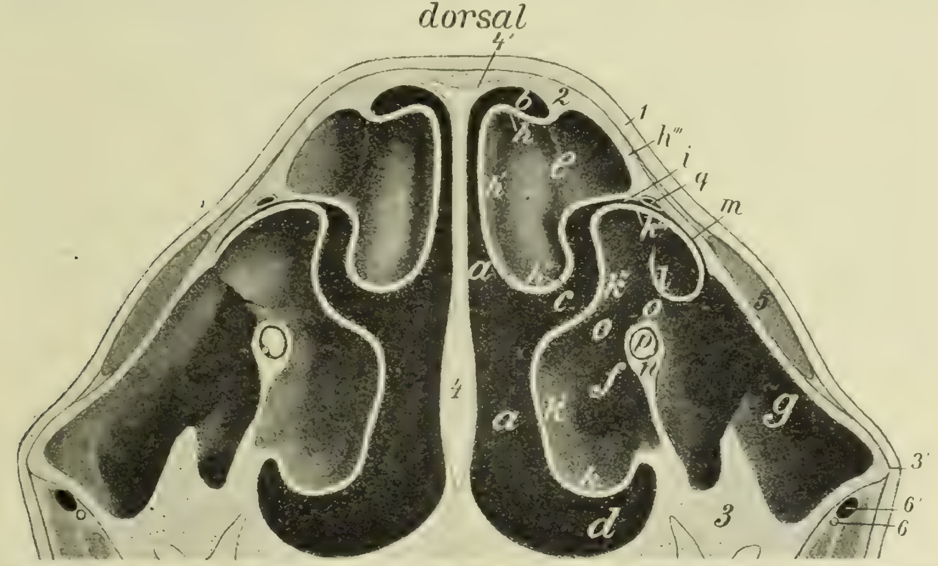
α) Die **dorsale Muschel**, Siebbeinmuschel (Fig. 176, 4), beginnt 5—7 cm rachenwärts von der Spitze der Nasenbeine und zieht, anfangs höher und breiter werdend bis zum Siebbeinlabyrinth; dann wird sie wieder niedriger und schmaler und geht bis zur Siebbeinplatte. Ihr Endabschnitt (Schädelende) ist sehr innig mit dem Labyrinth verbunden und trägt nichts zur Begrenzung des Muschelraumes bei. Unmittelbar schädelwärts von der Muschel finden sich die Eingänge in das Siebbeinlabyrinth. Am nasalen Ende (Anfange) der Muschel zieht die überkleidende Schleimhaut, wie schon erwähnt, in Form der immer niedriger werdenden, durch die kleinen geraden Knorpel gestützten geraden Falten (cf. Fig. 176) zum Nasenloche. An der medialen Fläche der Muschel laufen zahlreiche Venenstämmchen, indem sie konvergiren, schräg gegen den dorsalen Rand und das Schädelende der Muschel.

Der **Innenraum** der Muschel, die dorsale Muschelhöhle, zerfällt durch eine schräg gestellte quere Scheidewand in eine vordere und hintere Abtheilung. Die vordere einfache, oder durch unvollständige Querwände in mehrere Zellen zerlegte Gesichts-Abtheilung (Kammer) reicht ungefähr vom Niveau des 2. bis zu dem des 5. Backenzahnes und ist 5 bis 6 cm lang. Ihr stützendes Knochenplättchen (Fig. 175 i, i′) beginnt an der Crista turbinalis nasalis (ca. 2 cm ventral vom Nasendache) und rollt sich in $1^1/_2$ Windungen ventralwärts zusammen; in der hinteren Partie verschmilzt die äussere mit der inneren Lamelle, sodass der Zugang zu diesem Hohlraum sich vorn befinden muss. Hier fehlt stellenweise das Knochenplättchen.

Die hintere (Schädel-, Stirn-) Abtheilung (Fig. 33 u. 181, b) fliesst stirnwärts mit der Stirnhöhle zur Stirnmuschelhöhle zusammen. Das Knochenplättchen (Fig. 180, h) beginnt auch an der Crista turbin. sup., verläuft dann im Bogen erst etwas dorsalwärts, dann medial- und ventralwärts (Fig. 180, h′) bis zur ventralen Muschel, oder über die mediale Seite derselben noch eine Strecke ventral, biegt dann lateral- und dorsalwärts (Fig. 180, h″) um und befestigt sich am Oberkiefer- und Thränenbein und kaudal am Stirnbein. Schädelwärts wird die Muschelhöhle ventro-medial durch das Siebbeinlabyrinth (Fig. 181, d) von der Stirnhöhle (Fig. 181, a u. a′) getrennt, während sie dorso-lateral in diese übergeht (s. S. 463); sie ist nach der Stirnhöhle hin am weitesten und verengt sich nach vorn. Ihr nasales Ende fällt in eine durch den 5. Backenzahn gelegte Querebene.

Die **ventrale Muschel**, Kiefermuschel (Fig. 176, 5), reicht von einer zwischen Hakenzahn

und erstem Backenzahn (P. 3) gelegten Querebene bis zur Höhe des letzten Backenzahnes. Sie ist an das Oberkieferbein befestigt, erreicht aber das Siebbein nicht und ist flacher, weniger gewölbt als die dorsale Muschel; rachenwärts wird sie immer niedriger und verliert sich in der Choanenwand; ihre Schleimhaut geht, die S. 454 erwähnte Falte bildend, in die Choanen über. Ihr ventraler Rand bildet ungefähr am Beginn des mittleren Drittels eine halbovale Vorwölbung; der dorsale Rand ist S förmig gekrümmt, nasenlochwärts konkav, und rachenwärts konvex. An der medialen Fläche findet sich nahe dem dorsalen Rande eine Leiste. Nasenlochwärts geht sie dorsal in die sog. Flügelfalte (Fig 176, 5′) aus, die, vom S-Knorpel gestützt, zur Platte der X-Knorpel zieht, während der ventrale Abschnitt eine Falte bildet, die den Endabschnitt des häutigen Thränenkanals einschliesst und sich gegen das Nasenloch hin verliert. Der **Innenraum**, die ventrale Muschelhöhle, wird durch eine in der Höhe zwischen dem 3. und 4. (bezw. des 4.) Backenzahn befindliche quere manchmal nur durch Schleimhaut gebildete Scheidewand in eine vordere und hintere Abtheilung getrennt. Das Knochenplättchen der vorderen (Nasen-) Abtheilung, die vom Niveau des 1.—2. Backenzahnes bis zu dem des 4. reicht, entspringt (Fig. 175, k, k′) an der Crista turbinalis max. (*inf.*) und macht $1^1/_2$ Windungen dorsalwärts; es ist an einzelnen Stellen durchbrochen, sodass an diesen Stellen nur die Schleimhaut die Wand bildet. Dies ist in dem vordersten Abschnitte der Muschel sogar vollständig der Fall. Der Innenraum stellt eine einfache Kammer dar, oder ist durch unvollständige Septen in Zellen zerlegt. Die hintere (Rachen-) Abtheilung (Fig. 180, f) bildet eine einheitliche Kammer, die lateral hauptsächlich von der Tabula interna des Oberkieferbeins (Fig. 180, n), medial



Figur 180. Querschnitt durch den Kopf des Pferdes. Der Schnitt ist mitten zwischen dem nasalen Ende der Jochleiste und dem medialen Augenwinkel, bezw. zwischen 5. und 6. Oberkieferbackenzahn senkrecht zur Längsachse des Kopfes geführt.

a a Medialer Nasenraum. b Dorsaler, c mittlerer, d ventraler Nasengang. e Hohlraum der hinteren Abtheilung der dorsalen Muschel. f Hohlraum der hinteren Abtheilung der ventralen Muschel. g Kleine Kieferhöhle. h h′ h″ Das die hintere Abtheilung der dorsalen Muschel begrenzende Muschelplättchen. h‴ Dorso-laterale, vom Knochen gebildete Wand der hinteren Abtheilung der dorsalen Nasenmuschel. i Nasenkieferhöhlenspalte. k k′ k″ k‴ Das die hintere Abtheilung der ventralen Nasenmuschel begrenzende Muschelplättchen; rechterseits setzt sich dasselbe bei l fort, rollt sich nach einwärts und dorsal auf und erscheint so in die kleine Kieferhöhle vorgewölbt. m Direkte Verbindung zwischen der kleinen Kieferhöhle und der Nasenkieferhöhlenspalte. n Vom Oberkiefer stammende Knochenplatte, welche die hintere Abtheilung der ventralen Muschel lateral begrenzt. o Direkte Kommunikation zwischen der hinteren Abtheilung der ventralen Muschel und der kleinen Kieferhöhle. p Canalis infraorbitalis mit dem Nervus infraorbitalis (und der entsprechenden kleinen Arterie am ventro-lateralen Rande). q Thränenkanal. 1 1 Haut. 2 Nasenbein. 3 3 Oberkieferbein. 3′ Jochleiste. 4 Knorpelige Nasenscheidewand, 4′ verbreiterter Theil derselben am Nasenrücken.

und ventral von dem nicht aufgerollten Muschelblättchen (Fig. 180, k, k') begrenzt wird. Die laterale Wand (die Tabula interna des Oberkieferbeins), also die mediale Wand der kleinen Kieferhöhle hat im dorsalen Drittel (bis $^1/_2$) einen grossen Längsspalt (Fig. 180, o und Fig 180, g), durch welchen Muschelhöhle und kleine Kieferhöhle in Verbindung stehen. Ventral am Spalt liegt der Canalis infraorbitalis (Fig. 180, p u. Fig. 33, g). Die vordere Wand bildet die gen. Scheidewand zwischen beiden Muschelabtheilungen. Die dorsale Wand (Fig. 180, k'', k''') wird vom knöchernen, mit der Schleimhaut überzogenen Muschelblättchen gebildet, das sich lateral- und ventralwärts umbiegt und entweder dem Oberkieferbein entlang ventralwärts geht und sich in die kleine Kieferhöhle vorwölbt (Fig. 180, l) oder nur bis zu diesem Knochen läuft und mit ihm verschmilzt (Fig. 180, links). Nur im ersteren Falle bleibt ein Spalt (Fig. 180, m, u. Fig. 33, p) frei, welcher von dem mittleren Nasengange in die kleine Kieferhöhle führt. Rachenwärts konvergiren in den ventralen $^2/_3$ das Muschelblättchen und die Innenplatte des Oberkieferbeines, bis sie einander erreichen. Im dorsalen Drittel wird die kaudale Wand von dem quergestellten Muschelblättchen gebildet, das in die knöcherne Scheidewand zwischen beiden Kieferhöhlen übergeht und $^1/_4$—$^1/_2$ dieser Scheidewand bildet. Auch hier ist das Knochenplättchen oft durchlöchert und die Wand nur durch Schleimhaut gebildet. Die Muschelhöhlen (speciell ihre vorderen Abtheilungen) kommuniciren durch Spalten mit der Nasenhöhle und zum Theil auch mit den Nebenhöhlen derselben; hierüber s. die betr. Höhlen.

Die Siebbeinhöhlen, *Sinus ethmoidales.* Die Seitentheile des Siebbeines bestehen, wie (s. S. 76) auseinandergesetzt worden ist, aus kleinen Muscheln, Düten, deren Wand aus aufgerollten, aussen und innen mit einer dünnen Schleimhaut bedeckten Knochenplättchen besteht. Die Düten, die in grosse, primäre Haupt- und kleine Nebenmuscheln zerfallen, kommuniciren durch seitliche Zugänge mit der Nasenhöhle; es führen von der medialen Oberfläche der gesammten Dütenmassen, die in 4—6 Hauptabtheilungen zerfallen, 3—5—7 weitere Luftgänge, Meatus ethmoidei, neben den Hauptmuscheln in das Labyrinth und in dessen Hauptmuscheln. Von diesen Gängen zweigen Nebengänge ab, die zu kleinen Gruppen der Nebenmuscheln führen. Die dorsalen Muscheln sind die grössten; am entwickeltsten ist beim Pferde die am meisten dorsal, am Stirnbein gelegene, auch als mittlere Nasenmuschel (Fig. 176, 6') bezeichnete Düte. Sie ragt blasenförmig in die Nasenhöhle hinein, sodass ihr konisches Ende neben dem ventralen Rande der dorsalen Nasenmuschel, von der sie durch einen engen und tiefen Spalt getrennt ist, liegt. Diese Muschel, die durch einen Spalt mit der Oberkieferhöhle in Verbindung steht, ist lateral an einer Knochenleiste befestigt; nasen- und rachenwärts von dieser Leiste befinden sich i. d. R. je zwei durch Schleimhautleisten getrennte Eingänge in das Siebbeinlabyrinth, die sich in der Tiefe wieder theilen. An der Basis der Zellen findet sich auch je eine Oeffnung, ein Siebloch, das in die Schädelhöhle führt.

2. Die Kieferhöhle (Sinus maxillaris s. Antrum Highmori).

In der Seitenwand des Kopfs, im Bereiche des Oberkiefer-, Thränen- und Jochbeins, befinden sich zwei hinter einander liegende Knochenhöhlen, die vordere kleine oder Nasen-Kieferhöhle (Fig. 33, e, Fig. 181, e) und die hintere grosse oder Oberkieferhöhle (Fig. 181, Fig. 33, h). Die beide Höhlen trennende, nie fehlende, dünne **Scheidewand** (Fig. 33, Fig. 181, i) findet sich bei der Hälfte der Pferde in einer 5—6$^1/_2$ cm aboral von dem nasalen Ende der Gesichtsleiste gelegten Querebene, bei der anderen Hälfte der Pferde liegt sie mundwärts von dieser Ebene bis zum oralen Ende der Gesichtsleiste, selten 6$^1/_2$—8$^1/_2$ cm schädelwärts vom Gesichtsende dieser Leiste. Die Richtung der Scheidewand ist wechselnd; bei 50% der Pferde verläuft sie schräg dorso-kaudal, bei 50% erscheint sie geknickt, indem ihr ventraler Abschnitt senkrecht oder naso-dorsal und der dorsale kaudo-dorsal gerichtet ist. Die der Scheidewand als Grundlage dienende Knochenplatte hat zuweilen an ihrem dünneren, dorsalen Abschnitte Löcher; die diese Knochenwand beiderseits bekleidende Schleimhaut ist aber nie defekt, sondern immer vollständig vorhanden, sodass beide Kieferhöhlen nicht direkt mit einander kommuniciren.

Grenzen. Die vordere, nasale, Grenze der kleinen Kieferhöhle liegt bei 75% aller Pferde mundwärts (bis 5 cm) von der Jochleiste (cf. Fig. 33, Fig. 181), bei den übrigen am Gesichtsende derselben und äusserst selten schädelwärts von diesem. Die hintere (aborale) Grenze der grossen Kieferhöhle fällt in eine

Querebene, die man durch den lateralen Augenwinkel legt. Dorsalwärts reichen beide Höhlen bis zu einer Linie, die man vom medialen Augenwinkel zur Mitte des Nasenrückens zieht und ventralwärts bis zu einer Linie, die nahezu parallel, aber aboral etwas divergirend, und 3—6 cm ventral von der Kante der Gesichtsleiste liegt (Fig. 33, m). Am nasalen Ende der Gesichtsleiste biegt die Linie event. auf und verläuft in der Verlängerung dieser Leiste.

Der grösste Querdurchmesser der Kieferhöhlen schwankt zwischen 6—8½ (meist 7—8), der grösste Längendurchmesser zwischen 12½ und 18½ (meist 15—16½) cm. Der grösste Höhendurchmesser befindet sich in der Nähe der Scheidewand.

An der lateralen, 2—3 mm dicken Wand der Kieferhöhlen befindet sich an der Grenze der Kiefer- und Stirn-Muschelhöhle der ½ cm im Durchmesser haltende **knöcherne Thränenkanal** (Fig. 33, n, Fig. 180, q), der am medialen Augenwinkel beginnt und in einem nasenrückenwärts flach konvexen Bogen gegen den dorsalen Rand des Foramen infraorbitale gerichtet ist. An der medialen Wand liegt der **Canalis infraorbitalis** (Fig. 33, g, Fig. 180, p); dieser verläuft mit einer Linie, die man vom temporalen Augenwinkel zum fühlbaren Foramen infraorbitale zieht; er springt erheblich in die Höhlen vor und theilt dieselben förmlich in eine kleinere dorsale und grössere ventrale Abtheilung, die lateral von ihm zu einer gemeinsamen Höhle zusammenfliessen. Die kaudale Wand stellt die Gesichtswand der Augenhöhle dar und wird von den Orbitaltheilen der Stirn-, Thränen-, Joch- und Oberkieferbeins gebildet.

Kommunikationen. Die grosse Kieferhöhle kommunicirt mit

1. der Stirnmuschelhöhle durch die Kiefer-Stirnhöhlenöffnung (Kiefermuschelhöhlenöffnung) (Fig. 181, h'), die 4—4½ cm lang und 2½—3½ cm breit ist und in einer Ebene liegt, die man durch beide medialen Augenwinkel legt.

2. der Gaumenkeilbeinhöhle durch die ca. 2—3 cm lange und 1—2 cm breite Kiefergaumenhöhlenöffnung, die sich in einer durch die lateralen Augenwinkel gelegten Querebene zwischen dem Canalis infraorbitalis und dem Siebbeinlabyrinth befindet.

3. mit der Nasenhöhle durch die am Dache der grossen Kieferhöhle liegende Nasenkieferhöhlenspalte (s. S. 453), (Fig. 181, f).

4. mit den Siebbeinzellen durch eine erbsengrosse Oeffnung an der lateralen Seite des Siebbeinlabyrinths.

Die kleine Kieferhöhle steht häufig mit der Nasenkieferhöhlenspalte (s. S. 453) und dadurch mit der Nasenhöhle in Verbindung; ausserdem führt von ihr ein grosser, dorso-medial vom Canalis infraorbitalis gelegener Längsspalt (Fig. 33, q, Fig. 180, o) in die Höhle der Rachen-Abtheilung der ventralen Muschel.

Die Innenfläche der Kieferhöhlen ist durch Vorwölbungen, Leisten und Kämme, welche in das Lumen vorspringen, uneben. Ausserdem entstehen bei jungen Thieren an der medialen und ventralen Wand durch die Wurzeln der 4 (5) letzten Backenzähne erhebliche Vorragungen und Buchten.

3. Die Stirnmuschelhöhle (Sinus conchofrontalis).

Die Stirnmuschelhöhle (Fig. 33, a, b, Fig. 181, a, a', b) besteht aus der eigentlichen Stirnhöhle und der Stirnabtheilung des Innenraumes der dorsalen Muschel. Die **Stirnhöhle** (Fig. 33, a, Fig. 181, a, a') liegt zwischen den Knochenplatten des Stirnbeins und reicht nasenwärts bis zu einer in der Höhe der nasalen Augenwinkel und nackenwärts bis zu einer ca. zwei Finger breit halswärts vom Orbitalfortsatze des Stirnbeines (resp. durch den vorderen Theil des Kiefergelenks) gelegten Querebene. Häufig wird sie durch eine quere in der Höhe des temporalen Augenwinkels befindliche Scheidewand in eine kleinere nasale (Fig. 181, a') und eine grössere kaudale Höhle (Fig. 181, a) getheilt. Das von der ventralen und medialen Seite dorso-lateral vorstehende Siebbeinlabyrinth (Fig. 181, Fig. 33, d) giebt die Grenze zwischen der Stirn- und Muschelhöhle an. Dorso-lateral vom Siebbeinlabyrinth fliessen beide Höhlen vollkommen zusammen. Die **Muschelhöhle**, die den kaudalen



Figur 181. Knochenkopf vom Pferde, von der oberen Seite gesehen. Die Stirnmuschelhöhle und die Kieferhöhlen sind eröffnet.
a Hintere (kaudale) Abtheilung der Stirnhöhle. a' Vordere (nasale) Abtheilung der Stirnhöhle. a" Die beide Abtheilungen trennende Scheidewand. b Hintere Abtheilung der dorsalen Nasenmuschel. c Dorsaler Nasengang. d Siebbeinlabyrinth. e Kleine Kieferhöhle. f Ausgangsöffnung der Nasenkieferhöhlenspalte. h Grosse Kieferhöhle. Bei h' sieht man durch die Kiefer-Stirnhöhlenöffnung in die grosse Kieferhöhle. i Kieferhöhlenscheidewand. k In die Kiefer-Stirnhöhlenöffnung vorgewölbter Theil der hinteren Abtheilung der ventralen Muschel. o Augenhöhle. r Jochleiste. 1 Zwischenkieferbein. 2 Nasenbein. 3 Oberkieferbein. 3' Foramen infraorbitale. 4 Stirnbein. 4' Foramen supraorbitale. 5 Scheitelbein. 6 Schläfenbein. 7 Jochbogen. 8 Hinterhauptsbein.

Abschnitt des Innenraums der dorsalen Muschel umgreift (Fig. 33 und 181, b), reicht bis zur Höhe des fünften Backenzahnes (1—3$^1/_2$ cm schädelwärts vom Gesichtsende der Jochleiste) vor (über dieselbe s. S. 460); der Uebergang in die Stirnhöhle findet sich in der Höhe des medialen Augenwinkels.

Die **Stirnmuschelhöhle** ist an ihrem Dache und ca. 1$^1/_2$ cm neben der Medianebene am längsten (13 bis 20 cm; im Mittel 16—18 cm). Der grösste Höhen- und Querdurchmesser befindet sich ca. 1 cm nasenwärts von einer durch die nasalen Augenwinkel gelegten Querebene; beide betragen 6—7$^1/_2$ und 6—8$^1/_2$ cm im Durchschnitte. Nasenwärts nimmt der Querdurchmesser bedeutend, der Höhendurchmesser weniger stark ab; schädelwärts verhalten sie sich umgekehrt.

Die Stirnmuschelhöhle ist an ihrem Boden sehr buchtig und uneben. In die eigentliche Muschelhöhle ragt von der medialen Wand aus nahe der Decke die Wand des Endes des dorsalen Nasenganges in Form einer 1$^1/_2$ cm breiten und $^3/_4$—1 cm hohen Röhre hinein (Fig. 33 u. 181, c).

Die Decke der Stirnmuschelhöhle wird von den Aussenplatten des Stirn-, Nasen- und Thränenbeins, der Boden durch die Tabula interna des Stirnbeins, durch das Siebbeinlabyrinth und nasal davon von der Muschelwand, und die laterale Wand im Stirnhöhlenabschnitt von der medialen knöchernen Orbitalwand und im Muschelabschnitte von dem Nasenbein und der Muschelwand gebildet. Schädelwärts nähert sich allmählich die Innenplatte des Stirnbeins der Aussenplatte, bis schliesslich beide einander erreichen. Dadurch wird die Höhle hier abgeschlossen. Nasenwärts schliesst die dünne Muschelwand die Höhle ab. Medial ist die eigentliche Stirnhöhle durch das 1 mm dicke Septum sinuum und die Muschelhöhle durch die Muschelwand begrenzt.

Kommunikationen. Die Stirnmuschelhöhle kommunicirt mit der grossen Kieferhöhle (Kiefer-Stirnhöhlenöffnung s. S. 463) und eventuell mit dem mittleren Nasengange.

4. Die Gaumen-Keilbeinhöhle (Sinus spheno-palatinus).

Die Gaumenkeilbeinhöhlen liegen durch eine mediane Knochenplatte, *Septum sinuum*, von einander getrennt dicht neben der Medianebene des Kopfs in den senkrechten Theilen des Gaumenbeins und im Körper des Os sphenoidale anterius. Sie sind 2—3 cm hoch und breit und reichen von einer durch die lateralen Augenwinkel bis zu einer durch den oralen Theil des Kiefergelenks gelegten Querebene. Ihre ca. 1 cm dicke dorsale Wand ist gleichzeitig der Boden des Sehnervenkanales und des Türkensattels. Der 2—3 mm starke Boden bildet die Decke der Rachenhöhle. Selten ist eine quere Scheidewand vorhanden, welche die Gaumen- von der Keilbeinhöhle trennt. Die Gaumenkeilbeinhöhle kommunicirt mit der Kieferhöhle durch die Gaumen-Kieferhöhlenöffnung und mit dem Innenraum der Siebbeinzellen durch 1—2 linsen- bis erbsengrosse Oeffnungen.

Der **Nasensinus.** Nasal von der Stirnhöhle und von dieser durch eine quere Knochenplatte getrennt, findet sich bei ca. 25% der Pferde eine kleine, längliche Höhle zwischen den Platten des Nasenbeines, der Nasensinus. Ventral vom Boden des Nasensinus liegt der Endabschnitt des dorsalen Nasenganges.

B. Die Nebenhöhlen der Wiederkäuer sind grösser als beim Pferde und sehr buchtig. Die Oberkiefer-, Gaumen- und Keilbeinhöhle fliessen zu einem dorsal vom 4. bis 6. Backenzahn liegenden Hohlraum zusammen. Die **Stirnhöhlen** erstrecken sich weiter genickwärts als beim Pferde und setzen sich in die Hornfortsätze fort; sie reichen beim Rinde bis zur Nackenwand des Schädels, durch die Scheitelbeine bis in das Hinterhauptbein, bei Schaf und Ziege nur bis zur Höhe des Kiefergelenks oder bei ungehörnten Thieren bis zu dem Proc. orbitalis des Stirnbeins, also bis nahe an das Ende des Stirnbeins. Ueber die **Nasenmuscheln** s. S. 98. Die Hohlräume derselben verhalten sich ähnlich wie beim Pferde; in die Abtheilungen der dorsalen Muschelhöhle gelangt man vom mittleren und nur in ihre Stirnabtheilung vom ventralen Nasengange. Der **Sinus maxillaris**, der durch die an der Basis der ventralen Muschel liegende Nasenkieferhöhlenspalte (*Fissura concho-ethmoidalis*) mit der Nasenhöhle kommunicirt (s. S. 457), ist einfach und zerfällt nicht in zwei Abtheilungen. Er liegt an der Seitenwand der Nasenhöhle und reicht vom Niveau des 2.—3. (selbst 1.) Backenzahnes bis zur Orbitalwand, bezw. lateral von derselben bis etwa zur Mitte des Augenhöhleneinganges, indem sein Innenraum sich zwischen die Platten des Thränenbeines erstreckt. Eine vom Boden entspringende Knochenplatte trennt ihn zum Theil von dem **Sinus palatinus**, der bei den Wiederkäuern sehr gross (beim Rinde aber relativ grösser [4,5 cm tief] als bei Schaf und Ziege) ist. Der Sinus palatinus reicht vom Niveau der medialen Augenwinkel (6. Backenzahn) bis zur Höhe des 1. (Rind) oder 3. (Schaf und Ziege) Backenzahns und liegt auch zwischen den Platten des horizontalen Theiles der Gaumenbeine und der Gaumenfortsätze der Oberkieferbeine; er ist vom 3.—5. Backenzahn nur durch die Schleimhaut vom Boden der Nasenhöhle getrennt. Die **Sinus sphenoidales** werden vom Keil- und Siebbein begrenzt und sind klein. Sie kommuniciren mit der Nasenkieferhöhlenspalte und mit der Stirnhöhle, bezw. der medial von der Orbita gelegenen Höhle.

Die sehr grosse **Stirnhöhle** des Rindes zerfällt gewissermassen in drei Abtheilungen, in welche drei Oeffnungen aus dem dorsalen Schenkel des mittleren Nasenganges führen, Foramina naso-frontalia. Die dorso-mediale (vorderste) Oeffnung führt in die sogen. Stirnmuschelhöhle, die schädelwärts zuweilen mit einer Siebbeinzelle kommunicirt und in die Stirnabtheilung der dorsalen Nasenmuschel übergeht; die mittlere, ventro-lateral vor der vorigen gelegene Oeffnung führt in die vordere, längliche, kleine, buchtige Abtheilung der Stirnhöhle, welche sich zwischen die Stirnmuschelhöhle einerseits und das Schädelende der Kiefer- und Keilbeinhöhle andererseits einschiebt. Die dritte (hinterste) Oeffnung, eine in der Tiefe des genannten Ganges zwischen dem Siebbeinende der dorsalen Muschel und der dorsalen Siebbeinzelle liegende Spalte, führt, indem sie in einen engen, seitlich am dorsalen Rande des Labyrinths vorbeiziehenden Kanal übergeht, in die laterale Bucht der ungemein buchtigen eigentlichen Stirnhöhle, deren Ausdehnung oben schon beschrieben ist. Die **Siebbeinhöhlen** zeigen keine wesentlichen Besonderheiten (s. Osteologie).

C. Die Nebenhöhlen des Schweins. Die **Muschelhöhlen** zeigen keine wesentlichen Abweichungen. Aus dem mittleren Nasengange führen Zugänge in die Muscheln. Die übrigen

Nebenhöhlen sind ungemein gross und liegen um die Nasen- und Schädelhöhle, sowohl im Dach als im Boden der letzteren, sodass deren Wand nur an einer kleinen Stelle seitlich einfach erscheint. Die **Oberkieferhöhle** ist verhältnissmässig klein und liegt im Oberkiefer- und Jochbein. Sie wird durch den Canalis infraorbitalis und eine sich dorsal aus ihm entwickelnde Knochenblase in eine laterale und mediale Abtheilung getrennt, die aber mit einander in Verbindung stehen. Sie reicht dorsal bis zum Thränenkanal und aboral bis zur Orbita und in den Schläfenfortsatz des Jochbeins. Eigenthümlich sind einige (2—3) Knochenblasen, die von der Pars olfactoria des Nasengrundes aus sich in die Kieferhöhle vorwölben. Ihr Innenraum erstreckt sich in die dorsale Wand des Canalis infraorbitalis und in die Scheidewand zwischen Pars respiratoria und olfactoria (Sussdorf). Die Kieferhöhle kommunicirt mit der Nasenhöhle durch eine im Niveau des letzten Backenzahnes und des Gaumenkanales liegende Oeffnung des mittleren Nasenganges. Die **Keilbeinhöhle** ist ausserordentlich gross, sie erstreckt sich in den Körper des ganzen Keilbeins, den Processus pterygoideus, die Alae temporales und die Schuppe des Schläfenbeins bis zur halben Höhe der seitlichen Schädelwand. Sie kommunicirt mit der Pars olfactoria der Nasenhöhle. Die **Stirnhöhle** ist von ausserordentlicher Ausdehnung und zerfällt in eine laterale und mediale Abtheilung mit Fortsetzungen in das Thränenbein und die seitlichen Theile des Stirnbeins.

Die mediale, wesentlich zwischen den Platten des Stirn- und Scheitelbeins liegende Abtheilung, die Stirnscheitelhöhle, ist durch das zuweilen defekte Septum sinuum von der der anderen Seite geschieden. Die Stirnhöhle reicht bis in die Nackenwand des Schädels also bis ins Hinterhauptsbein, auch seitlich reicht sie ziemlich weit hinab und erstreckt sich auch in das Schläfenbein. Nasenwärts tritt sie noch zwischen die Platten des Nasenbeines. Sie steht durch 2—3 Oeffnungen mit der Nasenhöhle in Verbindung.

D. Die **Nebenhöhlen der Fleischfresser.** Die **Muschelhöhlen** zeigen nichts Besonderes. Die Höhle der dorsalen Muschel fliesst vollständig mit der Stirnhöhle zusammen. Die **Oberkieferhöhle** ist sehr klein, länglich oval und liegt im Niveau des 4. (Hund) bezw. 3. und 4. (Katze) Backenzahnes, lateral vom Sieb-, medial vom Thränen- und Oberkieferbein. Ihr Zugang findet sich da, wo der ventrale Schenkel des mittleren mit dem ventralen Nasengang zusammenfliesst, in der Höhe des 3. Backenzahnes. Die **Keilbeinhöhle** liegt im Boden der Nasen- und Schädelhöhle, vom 4. Backenzahne bis zur Fissura optica und ist durch ein Septum von der der anderen Seite getrennt. Ihr Zugang findet sich am Ende des ventralen Nasenganges am Siebbeinlabyrinth. Die **Stirnhöhle** ist gross und zerfällt in zwei Abtheilungen, die mediale Stirnmuschelhöhle und die laterale Abtheilung. Die erstere umfasst die Höhle der dorsalen Nasenmuschel und erstreckt sich, durch ein Septum von der der anderen Seite getrennt, zwischen den Platten des Stirnbeins bis zum Proc. orbitalis des letzteren. Eine schräg kaudo-medial verlaufende Knochenplatte trennt sie von der seitlichen Abtheilung, die fast bis an das Scheitelbein reicht. In die Stirnmuschelhöhle führt ein von der Muschelwand verdeckter Spalt aus dem mittleren Nasengange und in die seitliche Abtheilung ein Spalt aus der höchsten Stelle des dorsalen Schenkels des mittleren Nasenganges. Die **Siebbeinhöhlen** zeigen keine wesentlichen Besonderheiten. Man unterscheidet 6 Hauptmuscheln, 1 Stirnmuschel, 3 (eine dorsale, mittlere und ventrale) an der Siebplatte entspringende und 1 Keilbeinmuschel und eine Anzahl Nebenmuscheln. Es sind fünf Hauptgänge zwischen den sechs Muscheln (bezw. einer zwischen der Stirnmuschel und der Lamina sagittalis) und zwei Nebengänge vorhanden. Die Gänge kommen vom dorsalen und mittleren Nasengange.

II. Der Kehlkopf (Larynx).

Allgemeines.

Der Kehlkopf oder Luftröhrenkopf ist ein am Zungenbein befestigtes, kästchenartiges Organ, welches aus einzelnen beweglich miteinander verbundenen Knorpeln zusammengesetzt wird und eine Anzahl von Muskeln besitzt, die auf die Erweiterung oder Verengerung seines Innenraums zu wirken bestimmt sind. Da er einerseits in unmittelbarer Verbindung mit der Rachenhöhle steht und andererseits die Luftröhre seine Fortsetzung bildet, so ist er gleichsam das Thor, durch welches die aus der Nasenhöhle resp. Maulhöhle eindringende Luft in die Lungen gelangen und aus denselben wieder heraustreten kann. Seine Lage hat der Kehlkopf zwischen den beiden Gabelästen des Zungenbeins im hintersten Theil des Kehlganges, woselbst er beim Pferd zum Theil noch von den beiden Unterkieferästen

verdeckt wird; sein Anfangstheil ragt in die Rachenhöhle hinein und bildet gleichsam den Boden derselben; dorsal vor ihm liegt der Schlundkopf und der Anfangstheil des Schlundes, brustwärts nimmt die Luftröhre ihren Anfang. Man hat an dem Kehlkopf das Knorpelgerüst, die Muskeln und die innere Einrichtung zu betrachten.

Knorpelgerüst, *Cartilagines laryngis.* Beim Menschen und allen Hausthieren setzt sich das Gerüst aus dem Schild- und Ringknorpel, den beiden Giesskannenknorpeln und dem Kehldeckel zusammen. Der **Schildknorpel**, *Cartilago thyreoidea*, besteht aus zwei viereckigen seitlichen Platten, *Laminae*, die median beim Pferde nur auf eine kleine Strecke, beim Menschen und allen übrigen Hausthieren fast in ihrer ganzen Ausdehnung mit einander verschmelzen und im Allgemeinen länger als hoch, beim Hunde aber höher als lang sind. Beim Menschen findet sich am oralen Rande median ein tiefer Ausschnitt, die *Incisura thyreoidea superior;* diese ist bei den Hausthieren unbedeutend (Wiederkäuer) oder fehlt ganz (Schwein, Hund, Pferd). Beim Pferde findet sich kaudal ein tiefer Ausschnitt zwischen beiden Schildplatten, die *Incisura thyreoidea inferior;* diese ist bei dem Menschen, den Wiederkäuern und dem Hund nur unbedeutend und fehlt dem Schweine ganz. Beim Menschen, namentlich beim Mann, tritt der mittlere Theil ventral stark vor und bildet die Prominentia laryngea *(Pomum Adami)*, die beim Hunde ebenfalls deutlich bemerklich, bei den übrigen Hausthieren aber undeutlich ist. Der dorsale Rand des Schildknorpels bildet an beiden Enden beim Menschen und sämmtlichen Hausthieren mit Ausnahme des Schweines je einen Fortsatz, das *Cornu superius* und *inferius.* Beim Schweine fehlt das Cornu superius; bei den Wiederkäuern sind die Hörner sehr lang.

Der **Ringknorpel**, *Cartilago cricoidea*, gleicht einem Siegelringe mit dorsal gerichteter Platte, welche einen medianen Muskelkamm besitzt. Er artikulirt mit dem Schild- (*Facies articularis thyreoidea)* und mit dem Aryknorpel (*Facies articularis arytaenoidea*). Beim Schweine ist der Reifen sehr schräg zur Platte gestellt.

Die **Giesskannenknorpel**, Aryknorpel, *Cartilagines arytaenoideae*, ähneln einer dreiseitigen Pyramide, deren Spitze *(Apex)* dorsal gerichtet ist. An dem oro-dorsalen Ende derselben sitzt ein kleiner Knorpel, die *Cartilago corniculata* (*Santorini)*, die dorsal und medial gelegen ist. Beim Schweine sind die Santorinischen Knorpel sehr gross und zweispaltig, sodass man einen medialen und lateralen Santorinischen Knorpel unterscheiden muss. Bei dem Pferde und Hunde sind sie ebenfalls gross, aber nicht gespalten. Die Basis des pyramidenförmigen Giesskannenknorpels bildet ventral den Processus vocalis und lateral und dorsal den Processus muscularis.

Der **Kehldeckel**, *Epiglottis*, ist ein zungenförmiger, myrthenblattähnlicher (Mensch), dreieckiger (Pferd), ovaler (Wiederkäuer), rundlicher (Schwein) oder viereckiger (Hund), von einer Schleimhautfalte überzogener Knorpel, der am Eingange des Kehlkopfs einen beweglichen Deckel darstellt. Beim Pferde finden sich an der der Innenfläche des Körpers des Schildknorpels aufsitzenden Basis des Kehldeckels zwei seitliche Fortsätze, die keilförmigen Knorpel, *Cartilagines cuneiformes (Wrisbergii).* Diese fehlen den Wiederkäuern, Schweinen und der Katze und hängen beim Hunde, bei welchem sie sehr gross sind, an den Aryknorpeln. Beim Menschen sind sie klein und liegen frei in der Schleimhaut (in der Plica ary-epiglottica). Beim Menschen spitzt sich der Kehldeckel, wie auch bei einigen Thierarten, an der Basis zu einem Stiele, *Petiolus*, zu, mit welchem er am Schildknorpel befestigt ist.

Zwischen dem Zungenbein und dem Schildknorpel, ferner zwischen Schild- und Ringknorpel und endlich zwischen dem letzteren und der Luftröhre bleibt je ein Zwischenraum, die durch Bänder oder Membranen geschlossen werden. Es sind dies der **Schildzungenbein-**, **Schildring-** und **Ringluftröhrenraum.**

Bänder. Die Kehlkopfknorpel sind unter einander und mit den Nachbartheilen (Zungenbein und Luftröhre) durch Bänder und Membranen verbunden.

Die Verbindung der Knorpel untereinander findet statt durch die Schildringbänder, *Ligam. crico-thyreoidea,* die Ringgiesskannenbänder, *Lig. crico-arytaenoidea,* die Schildgiesskannenbänder, *Ligam. thyreo-arytaenoidea,* und die Schildkehldeckelbänder, *Ligam. thyreo-epiglottica,* die Verbindung des Kehlkopfs mit dem Zungenbein durch die Schildzungenbeinbänder, *Ligam. thyreo-hyoidea,* und mit der Luftröhre durch das Ringluftröhrenband, *Ligam. crico-tracheale.* Die Lage der Bänder ergiebt sich aus den Namen derselben. Bei denjenigen Thieren, bei denen die Santorini'schen und Wrisberg'schen Knorpel gesondert vorkommen, sind auch diese durch Bänder mit dem betreffenden Nachbarknorpel verbunden.

Ein besonderes Interesse unter den genannten Bändern verdienen die im Kehlkopfinnern liegenden Ligam. thyreo-arytaenoidea, weil dieselben in besonderen Falten der Kehlkopfschleimhaut, den Taschen- und Stimmfalten liegen. Das Ligam. thyreo-arytaenoideum superius liegt in der Taschenfalte, fehlt den Wiederkäuern und wird als Ligam. ventriculare (Taschenband) und das in der Stimmfalte liegende Ligam. thyreo-arytaenoideum inferius als Ligam. vocale (Stimmband) bezeichnet. Beim Menschen unterscheidet man noch eine Anzahl anderer Bänder, die aber für die Thiere ohne Bedeutung sind.

Die **Muskeln des Kehlkopfs**. Die zur Bewegung des Kehlkopfs dienenden Muskeln bewirken zum Theil eine Lageveränderung des ganzen Organs, zum Theil nur eine Verschiebung der einzelnen Knorpel. Die ersteren entspringen an mehr oder weniger benachbarten oder entfernten Skelettheilen, während die anderen von einem Knorpel zum anderen gehen. Zu den ersteren gehören die S. 343 besprochenen Muskeln des Zungenbeins, dessen Bewegungen der Kehlkopf folgt, und noch einige andere Muskeln, die vom Zungenbein oder dem Brustbein zum Kehlkopf gehen, nämlich der M. sterno-thyreoideus, thyreo-hyoideus und der M. hyo-epiglotticus (hierüber s. S. 344 u. 345). Die eigentlichen Kehlkopfmuskeln liegen zum Theil am Kehlkopf und zum Theil innen von den Schildplatten. Wesentliche Verschiedenheiten bieten diese Muskeln beim Menschen und den Hausthieren nicht.

a) Die aussen liegenden Muskeln sind 1. der M. crico-arytaenoideus posterior, der auf der Ringplatte liegt und am Muskelkamme der Aryknorpel endet, 2. der M. crico-thyreoideus, der seitlich von der lateralen Fläche des Reifens des Ringknorpels zum kaudalen Rande des Schildknorpels geht, 3. der M. arytaenoideus transversus, der dorsal auf den Aryknorpeln liegt und quer von der Muskelleiste des einen zu der des anderen Aryknorpels verläuft. — b) Zu den innen liegenden Muskeln gehören 1. der M. crico-arytaenoideus lateralis, der von dem oralen Rande des Ringknorpelreifens an der medialen Seite der Platte des Schildes entlang zum Proc. muscularis des Aryknorpels geht, 2. der M. ventricularis (thyreo-arytaenoideus superior) und 3. der M. vocalis (thyreo-arytaenoideus inferior). Diese beiden Muskeln liegen an der medialen Seite der Schildplatten, an denen sie beginnen, und an der Kehlkopfschleimhaut, bezw. an dem Stimm- und dem Taschenbande und enden am Muskelfortsatze des Aryknorpels.

Beim Pferde kommt noch ein federkielstarker M. thyreo-arytaenoideus externus vor, der dem M. thyreo-arytaenoideus (externus) des Menschen entsprechen dürfte. Er beginnt aboral vom Eintritt des N. laryngeus sup. an der medialen Fläche des oralen Randes des Schildes und endet an der Leiste des Aryknorpels.

Beim Menschen kommen noch weitere vier kleine Muskeln vor, ein M. thyreo-epiglotticus und ary-epiglotticus, ein M. kerato-cricoideus und arytaenoideus obliquus; zuweilen kann man auch noch einen M. ary-corniculatus obliquus und rectus nachweisen.

Schleimhaut und Innenraum. Die Schleimhaut der Rachenhöhle setzt sich auf die Innenfläche des Kehlkopfs fort, indem sie am Kehlkopfeingange seitlich zwischen Epiglottis und Aryknorpel die Plicae ary-epiglotticaa bildet. Sie verläuft gegen den Kehlkopfsaus-, resp. den Luftröhreneingang und bildet auf diesem Wege zwei von der Seitenwand in den Innenraum vorspringende Falten, von denen die erstere als

Taschenfalte *(Plica thyreo-arytaenoidea superior)*, **Plica ventricularis**, und die zweite als Stimmfalte, *Plica thyreo-arytaenoidea inferior*, **Plica vocalis**, bezeichnet wird. In der Plica vocalis liegt das Ligam. vocale; beide zusammen stellen das **Labium vocale**, die Stimmlippe, dar. Zwischen den beiderseitigen Labia vocalia bleibt ein Längsspalt, die **Rima glottidis**, Stimmritze. Der ganze Stimmapparat (Stimmlippen mit der Stimmritze) heisst die **Glottis**.[1]) In der Plica ventricularis liegt das Ligam. ventriculare und zum Theil der M. ventricularis. Der zwischen den beiderseitigen Taschenbändern bleibende breite Spalt wird Rima vestibuli genannt. Zwischen Taschenband und Stimmband liegt der meist spaltenförmige Eingang, *Rima ventriculi*, in eine blinde Schleimhauttasche (Kehlkopfstasche), *Ventriculus laryngis Morgagni*. Dem Rinde fehlen die Taschenfalte, das Taschenband und die Kehlkopfstasche. In der Submucosa der Schleimhaut findet sich viel elastisches Gewebe; dieses wird als Membrana elastica laryngis (oder Conus elasticus) bezeichnet. Die Schleimhaut enthält Drüsen, *Glandulae laryngeae*, und Lymphfollikel, *Noduli lymphatici laryngis*, und ist mit flimmerndem Cylinder-, an einigen Stellen aber auch mit Plattenepithel bedeckt.

Den Innenraum des Kehlkopfs theilt man ein in 1. den mit dem Aditus laryngis beginnenden und mit der Rima vestibuli endenden Vorhof, *Vestibulum laryngis* (oberer Kehlkopfraum); 2. Glottis (mittlerer Kehlkopfraum); 3. Den Ausgangsraum des Kehlkopfs (unterer Kehlkopfraum), mit dem Kehlkopfausgang. An der Glottis unterscheidet man wieder den Aditus glottidis superior und inferior. Ausserdem zerfällt die Rima glottidis in die zwischen den Stimmbändern liegende enge Pars intermembranacea oder Glottis vocalis und die weite, zwischen den Ary- und event. den keilförmigen Knorpeln liegende Pars intercartilaginea, die Glottis **respiratoria**.

Aeusserlich kann man am Kehlkopf folgende Wände unterscheiden: 1. die beiden durch die Schildplatten und die seitlichen Theile des Ringes gestützten Seitenwände, 2. die ventrale von dem Körper des Schildes, einem Theile des Reifens des Ringes und der Membrana crico-thyreoidea gebildete, 3. die dorsale von der Platte des Ringknorpels und den Giesskannenknorpeln gebildete Wand, 4. den Aditus laryngis, 5. die kaudale Ausgangsöffnung.

Gefässe und Nerven. Die Arterien des Kehlkopfs kommen von der A. laryngea und der A. thyreoidea (A. pharyngea ascendens) und vielleicht auch noch von der A. maxillaris lateralis, die Venen gehen in die gleichnamigen venösen Gefässe und zur V. jugularis, die Lymphgefässe zu den Glandulae tracheales. Die Nerven kommen vom N. vago-accessorius, resp. die Empfindungsnerven vom N. laryngeus superior und die Bewegungsnerven vom N. laryngeus inferior.

Verrichtungen. Der Kehlkopf bildet den durch Muskelwirkung regulirbaren Eingang in die Luftröhre und passt sich der Stärke des Stromes der Athmungsluft an. Er ist auch ein Wächter und ein Schutzorgan für die Athmungsorgane, indem er sich bei Reizungen durch Schluss der Stimmritze abschliesst und das Eindringen fremder Körper und reizender Gase in den Athmungsapparat zu hindern sucht. Von ihm aus wird auch der natürliche Schutz-

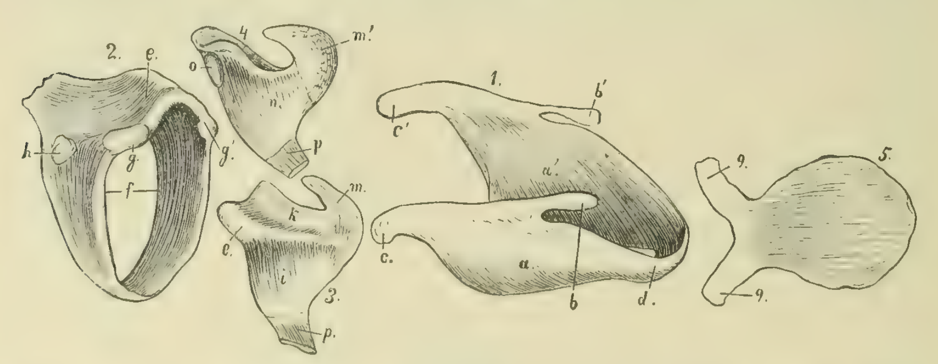
---

1) In Bezug auf die Bezeichnungen Stimmband und Stimmritze herrscht in der Medicin grosse Verwirrung. Als Stimmband bezeichnen die Einen die Stimmfalte, die anderen das eigentliche Band und wieder andere verstehen darunter die Stimmlippe (Band und Falte). Das Taschenband wird im Gegensatz zu dem eigentlichen, dem wahren Stimmband, auch als falsches Stimmband bezeichnet. Man nennt in der Praxis sowohl die Taschenfalte, als auch das Taschenband falsches Stimmband. Als Stimmritze wird sowohl die zwischen den beiden Stimmlippen liegende Ritze wie auch der ganze Ring-Apparat (Stimmlippen mit Einschluss des Spaltes) bezeichnet, ähnlich wie man wohl unter Mund die Lippenspalte allein oder diese mit Einschluss der Lippen versteht.

und Heilreflex, der Husten, ausgelöst. Endlich ist der Kehlkopf noch Stimmorgan; in ihm werden die Töne der Sprache und der Thierstimme durch Anspannung und Erschlaffung der Stimmbänder, Erweiterung und Verengerung der Stimmritze u. s. w. erzeugt.

A. Der Kehlkopf des Pferdes.

1. Die **Knorpel des Kehlkopfs**. a) Der **Schildknorpel**, Spannknorpel, *Cartilago thyreoidea* (Fig. 182, 1), ist der grösste Knorpel des Kehlkopfgerüstes und schliesst die übrigen mehr oder weniger ein. Die Seitenplatten, *Laminae thyreoideae*, sind nur ventral an einer beschränkten Stelle verbunden und gehen in kaudaler Richtung weit aus einander. Jede Platte bildet ein verschobenes Viereck, deren äussere, schwach gewölbte Fläche durch eine schräg verlaufende, erhabene Linie (*Linea obliqua*) in zwei dreieckige Hälften getheilt wird. Der dorsale (Wirbel-) Rand ist geradlinig, an seinen beiden Enden, dem oralen und aboralen Winkel, läuft er in die Hörner aus. Das **orale Horn**, *Cornu superius* (Fig. 182, 1, b b'), ist mit dem Knorpel des Gabelastes des Zungenbeins, und das **aborale Horn**, *Cornu inferius* (Fig. 182, 1, c c'), mit dem Ringknorpel verbunden. Der orale Rand ist dem Zungenbein zugekehrt, während der aborale auf dem Ringknorpel liegt (Ringrand des Schildes). Am oro-ventralen Winkel verbinden sich die beiden Platten mit einander zum Vereinigungswinkel oder Körper des Schildes (Fig. 182, 1, d), der häufig frühzeitig verknöchert. Brustwärts von ihm bleibt zwischen beiden ventralen Rändern der aboral an Breite



Figur 182. Kehlkopfsknorpel des Pferdes.
1 Schildknorpel. a Aeussere Fläche der rechten Platte. a' Innere Fläche der linken Platte. b Rechtes, b' linkes orales Horn. c Rechtes, c' linkes aborales Horn. d Körper oder Vereinigungswinkel.
2 Ringknorpel. e Ringplatte. f Reif. g Rechte, g' linke Gelenkfläche für die Giesskannenknorpel. h Gelenkfläche für das rechte aborale Horn des Schildes.
3 Rechter Giesskannenknorpel. i Aeussere Fläche. k Dorsale Fläche. e Muskelfortsatz. m Santorini'scher Fortsatz. p Rechtes Stimmband, abgeschnitten.
4 Linker Giesskannenknorpel. m' Santorini'scher Knorpel. n Innere Fläche. o Gelenkfläche zur Verbindung mit dem Ringknorpel. p Linkes Stimmband, abgeschnitten.
5 Kehldeckel. q Seine Seitenfortsätze (keilförmige Knorpel).

zunehmende, sehr grosse **Schildknorpelausschnitt**, *Incisura thyreoidea inferior*. Nahe dem oro-dorsalen Winkel (dem Cornu superius) findet sich in der Schildplatte ein Loch für den Durchtritt des N. laryngeus superior, *Foramen thyreoideum*. Der Körper des Schildes bildet eine schwache Vorragung, die **Prominentia laryngea**.

b) Der **Ringknorpel**, Grundknorpel, *Cartilago cricoidea* (Fig. 182, 2), liegt brustwärts vom Schildknorpel und wird zum Theil von ihm eingeschlossen. Seiner Knorpelmasse nach ist er der stärkste Kehlkopfsknorpel. Er hat mit einem Siegelring Aehnlichkeit, dessen breiter Theil, die Platte (das Petschaft), *Lamina* (Fig. 182, e), dorsal (wirbelwärts) und dessen zusammengedrückter Reif, *Arcus* (Fig. 182, f), ventral liegt.

Die äussere Fläche der Platte ist durch eine mehr oder weniger ausgeprägte kammförmige sagittale Erhabenheit in der Mittellinie in zwei seitliche vertiefte Flächen getheilt. Da, wo die Platte in den Reif übergeht, zeigt diese Fläche nahe dem Luftröhrenrande eine Gelenkvertiefung zur Aufnahme des Cornu inferius des Schildknorpels, *Facies articularis thyreoidea* (Fig. 182, 2, h). Oral von derselben beginnt eine seichte, rinnenartige Vertiefung. An der inneren glatten Fläche fliessen Reif und Platte ununterbrochen in einander. — Der Schildrand des Ringes hat an der Platte einen leichten Ausschnitt, an dessen Grund sich jederseits eine Gelenkfläche zur Articulation mit den Giesskannenknorpeln vorfindet, *Facies articularis arytaenoidea* (Fig. 182, 2, g). Im ventralen Theil findet sich am Reif ein grösserer, bogenförmiger Ausschnitt, durch den dieser Theil zum schwächsten des ganzen Ringknorpels wird. Der Luftröhrenrand springt an der Platte über den aboralen Rand des Reiftheils bedeutend vor und ist verschieden gestaltet; meist finden sich ein oder mehrere Ausschnitte in demselben; der übrige Theil dieses Randes ist glatt.

c) Die **Giesskannenknorpel**, Giessbeckenknorpel, Aryknorpel, Stellknorpel, Pyramidenknorpel, *Cartilagines arytaenoideae* (Fig. 182, 3, 4), sind Knorpel von ungefähr dreieckiger Gestalt, welche dicht nebeneinander liegen und mit der Platte des Ringknorpels gelenkig verbunden sind, an dessen oralem Rande sie mit ihrer Basis aufsitzen. Dadurch, dass sich an der Aussenfläche ein starker Muskelfortsatz befindet, nehmen die Giesskannenknorpel eine eigenthümliche Gestalt an und lassen 3 Flächen, 4 Ränder und 4 Winkel erkennen. Die innere Fläche (Fig. 182, 4, n) ist unregelmässig viereckig, glatt und der inneren Fläche des gegenüberliegenden Giesskannenknorpels zugekehrt. Die äussere Fläche wird durch den erwähnten starken **Processus muscularis** (Fig. 182, 3, e), welcher sich oralwärts als Kamm fortsetzt, in eine dreieckige, etwas ausgehöhlte dorsale Fläche (Fig. 182, 3, k) und in eine grössere, ebenfalls dreieckige laterale Fläche (Fig. 182, 3, i) abgetheilt. Wo der mediale, leicht ausgeschweifte Rand mit dem oralen Rand zusammenstösst, bildet sich die Spitze, *Apex*, welche sich durch einen starken, gelblichen, porösen, faserknorpeligen Ansatzknorpel, die **Cartilago corniculata** s. *Santorini* (Fig. 182, 3, m, 4, m'), verlängert und mit dem gleichnamigen der anderen Seite ein Schnäuzchen bildet, das mit dem Ausguss einer Kanne verglichen worden ist und Anlass zur Benennung des ganzen Knorpels gegeben hat.

Der orale und aborale Rand nähern sich einander und stossen in dem ventralen Winkel oder Stimmbandfortsatz, **Processus vocalis** (Fig. 182, 3, 4 bei p), zusammen. Der kaudo-mediale Winkel kommt durch das Zusammentreten des medialen und des dorsalen Randes zu Stande. Der dorso-laterale Winkel ist der stärkste am Knorpel und stellt den erwähnten Muskelfortsatz dar. Kaudomedial trägt dieser Muskelfortsatz eine schwach ausgehöhlte Gelenkfläche für die Artikulation mit dem Ringknorpel.

d) Der **Kehldeckel,** *Epiglottis* (Fig. 182, 5), ist eine von der Schleimhaut über-

zogene sehr elastische Platte, welche am Zungengrund, bezw. am Gaumensegel und derart am Eingang zum Kehlkopf liegt, dass er die orale Wand des Kehlkopfeinganges bildet. Seine Befestigung hat derselbe auf dem Vereinigungswinkel des Schildknorpels, sodass seine Basis zum Theil von den Schildplatten umschlossen wird. Während des Schlingaktes liegt er über dem Kehlkopfseingang und sperrt denselben gegen Nahrungsmittel und Getränke ab.

Der Kehldeckel ist in der Mitte am breitesten, spitzt sich nach dem Rachenende hin bedeutend zu und bildet eine freie Spitze, während das andere am Schildknorpel liegende Ende dick ist und als Grund, Basis der Epiglottis, bezeichnet wird. Die orale oder Zungenfläche ist ausgehöhlt, die aborale oder Kehlkopfsfläche gewölbt; diese Fläche zeigt viele kleine Vertiefungen, in welche Schleimdrüsen eingelagert sind. Die beiden Seitenränder sind unregelmässig ausgezackt, etwas umgebogen und stossen in der ebenfalls umgebogenen Spitze zusammen.

Aus der Basis des Kehldeckels geht jederseits ein knorpeliger Ansatz hervor, der die Stelle des **keilförmigen** oder Wrisberg'schen Knorpels, *Cartilago cuneiformis* (Fig. 182, 5 q, Fig. 183, 4'), vertritt.

Die **Bänder des Kehlkopfes.** a) **Schildzungenbeinbänder** (Fig. 183, 5). Die oralen Hörner des Schildes sind mit den Gabelästen des Zungenbeins gelenkig *(Articulatio hyo-thyreoidea)* durch ein Kapselband verbunden. Weiterhin geht von dem Körper des Schildes und von den Zungenbeinrändern der Laminae thyreoideae ein breites dünnes Band zu den Gabelästen und dem Körper des Zungenbeins. Man bezeichnet dieses im Schildzungenbeinraum liegende Band als Membrana thyreohyoidea und den verdickten mittleren Theil als Ligam. hyo-thyreoideum medium, während man die seitlichen Abschnitte mit Einschluss des Kapselbandes Ligam. hyo-thyreoideum laterale nennt. b) Die **Schildringbänder** (Fig. 183, 6). Die Verbindung zwischen dem Schild- und Ringknorpel wird hergestellt 1. durch ein rechtes und ein linkes Kapselband, *Capsula articularis crico-thyreoidea* (Fig. 183, 8), welches das Gelenk zwischen dem aboralen Horne des Schildes und der Facies articularis thyreoidea des Ringknorpels umgiebt; 2. durch das Ligam. crico-thyreoideum (Fig. 183, 6), ein dünnes, hautartiges Band, welches sich im Schildringraum zwischen dem Ringrande des Schildes und dem Schildrande des Ringes ausspannt und die Incisura thyreoidea inferior ausfüllt. c) Die **Ringgiesskannenverbindung** erfolgt durch die Capsula crico-arytaenoidea (Fig. 183, 9); sie stellt jederseits ein schlaffes Kapselband dar, das oft auch mit starken fibrösen Verstärkungsfasern versehen ist, d) das Quergiesskannenband, *Ligam. transversum arytaenoideum*, verbindet die aboralen Winkel der Aryknorpel miteinander. e) Die **Ringluftröhrenverbindung** wird hergestellt durch das Ligam. crico-tracheale (Fig. 183, 7); dasselbe stellt ein hautartiges elastisches Band dar, welches im Ringluftröhrenraum zwischen dem Ringknorpel und dem ersten Luftröhrenringe ausgespannt ist. f) Die **Schildgiesskannenbänder**. Es sind dies das Ligam. ventriculare,

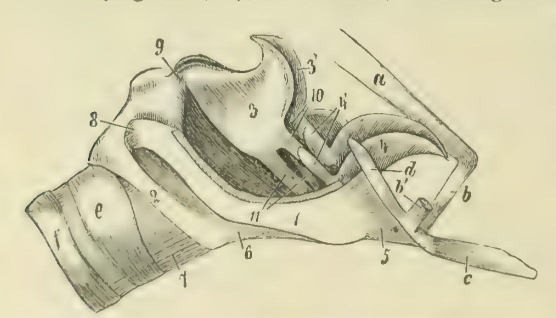


Fig. 183. Durch Bänder verbundenes Knorpelgerüst des Kehlkopfes des Pferdes, von rechts gesehen.
1 Rechte Platte des Schildknorpels; ein grosser Theil derselben ist entfernt. 2 Ringknorpel. 3 Rechter, 3' linker Giesskannenknorpel. 4 Kehldeckel. 4' Cartilagines cuneiformes. 5 Lig. hyo-thyreoideum. 6 Lig. crico-thyreoideum. 7 Lig. crico-tracheale. 8 Capsula crico-thyreoidea. 9 Capsula crico-arytaenoidea. 10 Taschenbänder. 11 Stimmbänder. a Linker grosser Zungenbeinast. b Linker kleiner Zungenbeinast. b' Rechter kleiner Zungenbeinast, abgeschnitten. c Gabelheft. d Rechter Gabelast. e Erster, f zweiter Luftröhrenring.

Taschenband (Fig. 183, 10), welches an den Wrisberg'schen Knorpeln des Kehldeckels beginnt und zu den oralen Rändern der Aryknorpel, nahe dem Ansatze der Cartilago corniculata geht, und das Ligam. vocale (Fig. 183, 11). Das letztere besteht aus elastischen Fasern, entspringt am Vereinigungswinkel des Schildknorpels neben dem der anderen Seite und endet am Processus vocalis der Aryknorpel. g) Die **Schildkehldeckelverbindung**. Der Kehldeckel verbindet sich mit dem Schildknorpel durch das Ligam. thyreo-epiglotticum, welches aus starken elastischen Faserzügen besteht und die Basis des Kehldeckels an den Körper des Schildknorpels befestigt. Ausser den genannten Bändern spricht man noch von einem **Ligam. hyo-epiglotticum**, Zungenbeinkehldeckelband; es sind dies elastische Fasern, die vom Körper des Zungenbeins zum Kehldeckel ziehen und vom gleichnamigen Muskel bedeckt werden.

Die Muskeln des Kehlkopfes.

Uebersicht.

a) Muskeln, welche vom Zungenbein und Brustbein an den Kehlkopf treten.

1. **M. hyo-thyreoideus.**	U. Gabelast des Zungenbeins.
s. S. 344.	A. Aeussere Fläche des Schildknorpels.
2. **M. sterno-thyreoideus.**	U. Manubrium sterni.
s. S. 345.	A. Schildknorpel.
3. **M. hyo-epiglotticus.**	U. Körper und Heft der Zungenbeingabel.
s. S. 344.	A. Zungenfläche des Kehldeckels.

b) Muskeln, welche den Kehlkopfsknorpeln eigenthümlich sind.

4. **M. crico-thyreoideus.**	U. Aboraler Rand und äussere Fläche des Ringknorpelreifens.
	A. Aboraler Rand des Schildknorpels.
5. **M. crico-arytaenoideus posterior.**	U. Aeussere Fläche der Platte des Ringknorpels.
	A. Muskelforts. des Giesskannenknorpels.
6. **M. crico-arytaenoideus lateralis.**	U. Oraler Rand des Ringknorpelreifens.
	A. Muskelfortsatz des Giesskannenknorpels.
7. **M. arytaenoideus-transversus** (unpaarig).	U. Bedeckt die beiden Giesskannenknorpel.
8. u. 9. **M. ventricularis und vocalis.**	U. Ligam. crico-thyreoideum medium und Schildkörper.
	A. Kamm des Muskelfortsatzes des Giesskannenknorpels.

1. Der **M. hyo-thyreoideus**, Zungenbein-Schildmuskel, s. S. 344 (Fig. 122, k, Fig. 136, 6).

2. Der **M. sterno-thyreoideus**, Brust-Schildmuskel (s. S. 345, Fig. 100, B.S, Fig. 122, u).

3. Der **M. hyo-epiglotticus**, Zungenbein-Kehldeckelmuskel (Fig. 184, 7) ist unpaar, blass und von vielem Fett umhüllt. Er entspringt am Körper und am Heft der Gabel des Zungenbeins und inserirt sich an der Zungenfläche des Kehldeckels. Mit einzelnen Muskelbündeln vermischt er sich mit dem oberflächlichen Zungenmuskel.

Wirkung. Er bringt nach dem Schlingen den Kehldeckel wieder in seine normale Stellung zurück, seine Wirkung ist jedoch unerheblich, weil der Kehldeckel durch seinen hohen Grad von Elasticität von selbst wieder gegen den Zungengrund zurückschnellt.

4. Der **M. crico-thyreoideus**, Ringschildmuskel (Fig. 184, 1). Dieser kurze, in seiner Mitte vom M. sterno-thyreoideus bedeckte Muskel liegt auf dem Reifen des Ring- und dem kaudalen Rande des Schildknorpels, läuft mit seinen Fasern schräg oro-dorsal und inserirt sich an der Aussenfläche des Ringrandes der Seitenplatte des Schildknorpels (bis zum Gelenk). Am ventralen Theil des Ringes stösst er mit dem gleichnamigen Muskel der anderen Seite zusammen.

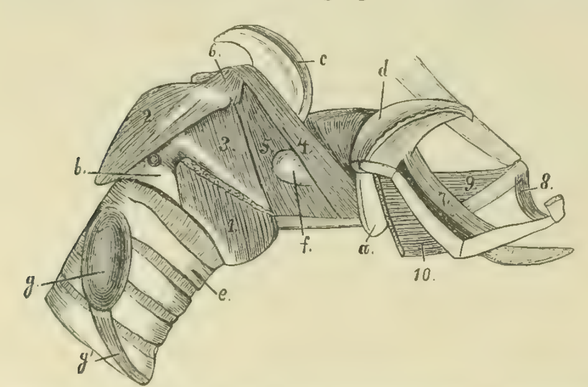
Wirkung. Er erweitert den Kehlkopf, bezw. die Stimmritze, indem er die Ringplatte etwas wendet und damit die Giesskannenknorpel zwischen den Schildknorpeln heraushebt.

5. **M. crico-arytaenoideus posterior** h. (Fig. 184, 2). Der hintere Ring-Giesskannenmuskel, wird vom Anfangstheil des Schlundes bedeckt, ist der kräftigste Muskel des Kehlkopfes und liegt auf der Platte des Ringknorpels und auf einem kleinen Theile der Giesskannenknorpel. Er fängt am kaudalen Rand, am medianen Kamm und an der dorsalen Fläche der Ringknorpelplatte an, läuft mit seinen Fasern schräg oro-lateral und endet stark sehnig am Muskelfortsatz des Giesskannenknorpels und an der Leiste desselben.

Wirkung. Er ist der hauptsächlichste Erweiterer der Glottis und des Kehlkopfs, indem er die Giesskannenknorpel aus dem Kehlkopf heraushebt, das Stimmband anspannt und den Zugang zur Stimmtasche schliesst.

6. **M. crico-arytaenoideus lateralis** (Fig. 184, 4). Der Seiten-Ring-Giesskannenmuskel ist ebenfalls kräftig und von dem kaudalen Theil des Schildes bedeckt. Er entspringt am Schildrande und theilweise auf der äusseren Fläche des Ringknorpels, tritt an die mediale Seite der Schildplatte und inserirt sich am Muskelfortsatz des Aryknorpels und an dessen Leiste zur Seite des vorigen Muskels.

Wirkung. Er zieht den Aryknorpel in den Kehlkopf, legt den aboralen Rand beider Aryknorpel, die Proc. vocales und die Stimmbänder an einander und verengert die Stimmritze bedeutend, während er den Eingang zur Stimmtasche erweitert.



Figur 184. Kehlkopf des Pferdes mit Muskeln, von rechts gesehen; der Schildknorpel ist grösstentheils entfernt. 1 M. crico-thyreoideus, abgeschnitten. 2 M. crico-arytaenoideus posterior. 3 M. crico-arytaenoideus lateralis. 4 und 5 M. thyreo-arytaenoideus superior et inferior. 6 M. arytaenoideus transversus. 7 M. hyo-epiglotticus. 8 M. hyoideus transversus. 9 M. kerato-hyoideus. 10 M. hyo-thyreoideus, abgeschnitten. a Oraler Theil der rechten Schildplatte. b Ringknorpel. c Giesskannenknorpel. d Kehldeckel. e Erster Luftröhrenring. f Schleimhautausstülpung, welche die Kehlkopfstasche bildet. g Schilddrüse. g' Isthmus derselben.

7. **M. arytaenoideus transversus** (Fig. 184, 6). Der Quer-Giesskannenmuskel ist ein kleiner, unpaarer Muskel, welcher auf den dorsalen Flächen der beiden Aryknorpel liegt und vom Schlundkopf und in seinem oralen Theil von den Mm. thyreo-arytaenoidei sup. bedeckt wird. Er entspringt jederseits an den Muskelfortsätzen der Giesskannenknorpel und am Kamm derselben und bildet in der Mittellinie eine Sehne, welche auf den kaudo-medialen Winkeln der Giesskannenknorpel liegt, ohne sich jedoch an diesen zu befestigen. Der Muskel wird auch als paariger betrachtet.

Wirkung. Er wirkt verengernd oder erweiternd auf den Kehlkopf bezw. die Glottis, je nachdem er mit den Verengerern oder Erweiterern in Thätigkeit tritt.

8. **M. ventricularis et vocalis** s. **M. thyreo- arytaenoideus superior und inferior**, Schildgiesskannenmuskeln (oberer und unterer) (Fig. 184, 4, 5). Beide Muskeln liegen an der medialen Fläche der Seitenplatte des Schildes und verlaufen ungefähr mit den beiden Stimmbändern, dem wahren und falschen, resp. dem Stimm- und dem Taschenband. Sie beginnen an dem Vereinigungswinkel des Schildes, dem Ligam. crico-thyreoideum medium und der medialen Kante des ventralen Randes der

Schildplatten und zwar der untere kaudal und medial vom oberen. Sie sind von hier gegen den Kamm resp. die Leiste des Muskelfortsatzes des Aryknorpels gerichtet, an welcher sie grösstentheils enden; nur ein Theil des M. thyreo-arytaen. sup. geht weiter auf die dorsale Fläche der Giesskannenknorpel, bedeckt diese und einen Theil des darauf liegenden M. arytaenoid. transversus, wobei aber die Spitze des Aryknorpels (der Santorini'sche Knorpel) frei bleibt, und stösst median mit dem der anderen Seite zusammen, sodass er eine Art Ringmuskel darstellt. Beide Muskeln liegen der Kehlkopfschleimhaut, den Ligam. vocalia und ventricularia und der obere auch den Wrisberg'schen Knorpeln an; zwischen beide Muskeln schiebt sich die Kehlkopfstasche ein und ragt lateralwärts vor.

Wirkung. Diese beiden Muskeln wirken verengernd auf die Stimmritze und können den Kehlkopf, wie ein Ringband wirkend, geradezu zusammenschnüren. Beide ziehen die Aryknorpel in den Kehlkopf hinein.

Die Kehlkopfshöhle, Cavum laryngis.

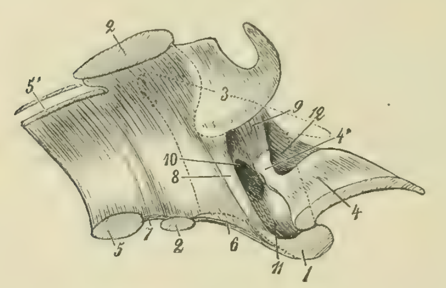
Die Kehlkopfshöhle ist mit einer Schleimhaut ausgekleidet, welche sich theils vom Zungengrund, theils vom Rachen her fortsetzt und ununterbrochen in die Schleimhaut der Luftröhre übergeht.

Beim Uebertritt der Schleimhaut von dem Rachen auf das Kehlkopfgerüst bildet sie jederseits zwischen den Seitenrändern des Kehldeckels und den Aryknorpeln die **Plica ary-epiglottica** (Fig. 185, 12), Giesskannenkehldeckelfalte, die sich in der ventralen Wand des Schlundes verliert. Sie liegt rechts und links vom Eingange in den Kehlkopf; ihre laterale Fläche ist der Rachen-, ihre mediale der Kehlkopfhöhle zugekehrt, sodass die Schleimhaut der ersteren in die der Rachenhöhle und des Schlundes, die der letzteren in die des Stimmbandes übergeht. Sie theilt sich in zwei durch eine Grube getrennte Schenkel, von denen der eine zum Aryknorpel, der andere zum Schlund zieht. Die von dem Zungengrunde aus sich fortsetzende Schleimhaut tritt von diesem, das Frenulum epiglottidis und die Plicae glossoepiglotticae laterales bildend (s. S. 340), auf die orale Fläche der Epiglottis, überzieht diese und biegt an ihrem freien Rand um, um auch die laryngeale Fläche derselben zu bekleiden und zum Theil in die Plica ary-epiglottica überzugehen.

Indem die Schleimhaut von dem Kehlkopfeingange luftröhrenwärts die Innenfläche des Kehlkopfs auskleidet und namentlich auch die Taschen- und Stimmbänder überzieht, bildet sie zwischen beiden eine seitliche, blinde, 2—2½ cm tiefe, zwischen beiden Mm. thyreo-arytaenoidei nach aussen vortretende Aussackung, die **Kehlkopfstasche**, Morgagni'sche Tasche, *Ventriculus laryngis* s. *Morgagni* (Fig. 184, f, Fig. 185, 10). Von hier aus überzieht die Schleimhaut jederseits als Plica vocalis (s. S. 469) die nach innen vorspringenden Stimmbänder und gelangt dann aboral von diesen wieder auf die innere Knorpelfläche, bekleidet dieselbe und geht in die Schleimhaut der Luftröhre über.

Den Innenraum des Kehlkopfs theilt man in die S. 469 beschriebenen Abschnitte. Das **Vestibulum laryngis**, Vorhof des Kehlkopfs, reicht vom Kehlkopfeingang bis zum aboralen Rande der Taschenbänder. Der **Kehlkopfeingang**, *Aditus laryngis,* stellt die von dem Kehldeckel, den Plicae ary-epiglotticae und den gewulsteten Lippen der Aryknorpel begrenzte Oeffnung dar, die von der Rachenhöhle in den Kehlkopf führt. Sie ist 9—10 cm lang, 2½—3 cm breit und verengert sich dorsalwärts schnabelförmig. Das Vestibulum wird von der laryngealen Fläche des Kehldeckels, den Plicae ary-epiglotticae, den Taschenbändern und von einem Theile der Giesskannenknorpel begrenzt. An der Basis des Kehldeckels findet sich, oral von der Stimmritze, ein kleiner Blindsack, das mittlere Kehlkopfssäckchen, *Sacculus laryngealis* (Fig. 185, 11). Der Endabschnitt des Vestibulum, die zwischen den Taschenbändern (Fig. 185, 9) gelegene Rima vestibuli, führt zum

mittleren Kehlkopfsraum, der **Glottis**. Diese reicht von den Taschenbändern bis zum aboralen Rande der Stimmbänder. An ihrem Eingange (bezw. an der Grenze zwischen dem vorderen und mittleren Kehlkopfraum) liegt rechts und links der 1—$1^1/_2$ cm lange und 4—6 mm breite Eingang in die Kehlkopfstaschen. Der übrige Theil des mittleren Kehlkopfsraums ist seitlich von den Labia vocalia (Fig. 185, 8) und den Aryknorpeln begrenzt. Die Glottis bildet die engste Stelle des Kehlkopfs und stellt ein langgezogenes Dreieck dar, dessen Spitze nach dem Vereinigungswinkel des Schildes gekehrt ist, während der breitere Theil, die Pars cartilaginea der Rima glottidis, zwischen beiden Aryknorpeln, bezw. ihren Processus vocales (Fig. 185,4′) liegt. Der schmale, enge, in der Ruhe 3—5 mm breite Theil, die Pars intermembranacea der Rima glottidis, wird als Glottis vocalis und der breite (dorsal $1^1/_2$—2 cm breite) Raum als Glottis respiratoria (Athmungsritze) bezeichnet. Die Labia vocalia sind am Proc. vocalis 1 cm breit und verschmälern sich ventralwärts bis auf 5 mm.



Figur 185. Linke Hälfte des in der Mittellinie durchschnittenen Kehlkopfes des Pferdes. 1 Schildknorpel. 2 Ringknorpel. 3 Linker Giesskannenknorpel. 4 Kehldeckel. 4′ Linker keilförmiger Knorpel. 5 Erster Luftröhrenring. 6 Lig. crico-thyreoideum medium. 7 Lig. crico-tracheale. 8 Stimmband. 9 Taschenband. 10 Kehlkopfstasche (Morgagni'sche Tasche). 11 Mittleres Kehlkopfssäckchen. 12 Plica ary-epiglottica.

Der **Ausgangsraum** des Kehlkopfs umfasst den Theil vom kaudalen Rande der Stimmbänder bis zum oralen Rande des ersten Luftröhrenknorpels. Sein Endabschnitt, der Kehlkopfausgang, ist der Ringluftröhrenraum (s. S. 467). Sein Querdurchmesser beträgt 3—4, und sein dorsoventraler Durchmesser 5—$6^1/_2$ cm.

Die im Ganzen nur locker aufliegende Schleimhaut des Vorhofs der Kehlkopfshöhle ist röthlich und mit vielen Schleimdrüsen und einem Flimmerepithel versehen. An den Stimmbändern, den inneren Flächen der Giesskannenknorpel und am Ringknorpel ist sie dünn, blass und fest anliegend.

B. Der Kehlkopf der Wiederkäuer.

Gerüst. Der Kehlkopf besteht aus fünf Knorpeln, von denen der Schildknorpel von dem des Pferdes abweicht. Die beiden Seitenplatten des Schildes vereinigen sich nicht wie beim Pferde auf eine kurze Strecke, sondern in der ganzen Länge der Platten. Dieser mediane Theil (Vereinigungstheil) hat oral und aboral einen ganz flachen Ausschnitt *(Incisura thyreoidea superior et inferior)*. Nahe dem Ringknorpel findet sich eine kleine Hervorragung (*Prominentia laryngea)*. Statt des Foramen laryngeum für den N. laryngeus sup. findet sich ein Ausschnitt. Die Hörner markiren sich mehr als beim Pferde, besonders die aboralen, welche sehr stark und gekrümmt sind. Die Platte des Ringknorpels schrägt sich jederseits etwas ab. Die Giesskannenknorpel sind mit den Santorinischen Knorpeln verbunden; ihr Stimmbandwinkel bezw. der Processus vocalis ist schärfer ausgesprochen. Der Kehldeckel ist mehr oval; die keilförmigen Knorpel fehlen.

Inneres. Das Taschenband, die Kehlkopfstasche und der Sacculus laryngealis fehlen. Die Stimmritze ist weit; oral von dem ventralen Theil derselben befindet sich eine kleine Ausbuchtung. Die Giesskannenkehldeckelfalten sind stark ausgeprägt. Die **Muskeln** weichen nicht wesentlich ab; die Mm. thyreo-arytaenoidei fliessen zusammen; sie sind dorsal sehr stark und stossen am Grund des Kehldeckels zusammen. Der M. hyo-epiglotticus ist sehr stark und zweischenkelig.

C. Der Kehlkopf des Schweines.

Die **Knorpel** des Kehlkopfs sind lockerer mit einander verbunden als die der anderen Thiere und bilden kein festes, geschlossenes Gerüst. Der Schildknorpel ist lang; seine Platten sind in ganzer Ausdehnung ventral verbunden und nahe dem aboralen Verbindungswinkel am dicksten und oft verknöchert. Ebenso ist der kaudale Theil der Platte am höchsten; aus ihm geht das kurze, breite Cornu posterius hervor. Das Cornu anterius fehlt, sodass der dorsale Rand direkt in den oralen übergeht. Das Loch für den N. laryngeus superior fehlt; auch ist kein Einschnitt für den Nerven vorhanden. Der Ringknorpel ist sehr schräg gestellt; am Luftröhrenrande seiner Platte finden sich manchmal ein oder zwei kleine Knorpelplättchen. An den Giesskannenknorpeln sind die Muskelfortsätze und deren Kämme stark entwickelt und die Processus vocales dorso-kaudal gerichtet. Die Cartilagines corniculatae sind sehr gross und oben zweispaltig. Die breiteren und längeren medialen Abtheilungen treten in der Mittellinie zusammen und verschmelzen zu einem unpaaren, rinnenförmig ausgehöhlten Mittelstück, welches das eigentliche Schnäuzchen darstellt. Die lateralen, kleineren Abtheilungen sind pfriemenförmig. Zwischen den beiden dorso-medialen Winkeln der Giesskannenknorpel liegt ein kleiner Zwischenknorpel. Der Kehldeckel ist breit und am freien Theile in einem flachen Bogen abgerundet. Mit dem Schildknorpel steht er nur in lockerer Verbindung durch die Schleimhaut und das elastische, dünne Lig. hyo-thyreoideum medium. In festerer Verbindung steht er mit dem Zungenbeinkörper durch das schmale, aber stärkere Lig. hyo-epiglotticum und den starken M. hyo-epiglotticus.

Bänder und Inneres. Das Taschenband, *Lig. thyreo-arytaenoideum sup.*, geht vom Giesskannenknorpel schräg nach dem oralen Theil des Schildknorpels und ist von der Schleimhaut bedeckt; es trägt zur Taschenbildung nichts bei, jedoch findet sich zwischen ihm und dem Stimmband eine kleine, flache dreieckige Vertiefung. Die wahren Stimmbänder liegen sehr nahe und fast parallel nebeneinander, sodass die Stimmritze sehr eng und spaltförmig erscheint. Die Bildung der Kehlkopfstaschen ist sehr abweichend. Jedes Stimmband *(Labium vocale)* spaltet sich nicht weit von seinem Ursprung in einen oralen, stärkeren Schenkel, welcher das eigentliche Stimmband bildet und elastische Fasern zur Grundlage hat, und in einen aboralen, schwächeren Schenkel, der nur durch eine Duplikatur der Schleimhaut gebildet wird. Zwischen diesen Schenkeln findet sich ein langer Schlitz, aus welchem eine kleine rundliche Oeffnung in einen grossen, bis zu den Ligam. thyreo-arytaenoidea superiora reichenden Blindsack (Kehlkopfstasche) führt, der zwischen der Schleimhaut und den verschmolzenen Mm. thyreo-arytaenoidei seine Lage hat. Nahe der Basis des Kehldeckels findet sich eine glattwandige Ausbuchtung, *Sacculus laryngealis.* Die Plicae ary-epiglotticae sind sehr entwickelt, umgreifen die Giesskannenknorpel und treten von der dorsalen Seite her an das unpaare Mittelstück der Santorini'schen Knorpel und an die Seitenfortsätze derselben. Die **Muskulatur** zeigt, abgesehen von der Verschmelzung der Mm. thyreo-arytaenoidei und dem M. sterno-thyreoideus (S. 350), nichts besonderes.

Durch die weite Entfernung des Kehldeckels vom Schildknorpel, die starke Entwicklung der Giesskannenkehldeckelfalten und die eigenthümliche Anordnung der Stimmbänder ist, da der grösste Theil der vom Schildknorpel umschlossenen Höhle auch noch mit zum Eingang gezählt werden muss, der Eingang zum Kehlkopf beim Schwein ausserordentlich gross und von dem aller übrigen Thiere abweichend. (Ueberhaupt erklärt die anatomische Einrichtung dieses Organs und die des ganzen Rachens die grosse Gefährlichkeit der beim Schwein so häufig zur Beobachtung kommenden Bräune.)

D. Der Kehlkopf der Fleischfresser.

Gerüst. Der Kehlkopf des Hundes ist verhältnissmässig kurz, fast viereckig; dies wird dadurch bedingt, dass die Seitenplatten des Schildes höher als breit sind; letztere gehen ventral ununterbrochen in einander über und bilden zuweilen

eine ziemlich scharf markirte Prominentia laryngea. Für den N. laryngeus sup. ist kein Loch, aber ein Ausschnitt vorhanden. Die Platte des Ringknorpels springt mehr oralwärts vor; mit den Giesskannenknorpeln verbinden sich die stark entwickelten, rundlichen Santorini'schen Knorpel. Der Kehldeckel bildet ein fast regelmässiges rechtwinkeliges Viereck, von dem ein Winkel die Spitze, der dieser gegenüberliegende den etwas verdickten Grund, *Petiolus*, darstellt. Die keilförmigen Knorpel sind stark entwickelt und hängen nicht wie beim Pferd unmittelbar mit dem Kehldeckel zusammen, sondern sind durch Bandfasern mit den Giesskannenknorpeln verbunden; mittelst der Schleimhaut stehen sie einerseits mit den lateralen Winkeln des Kehldeckels, anderseits dagegen mit den Taschenbändern in Verbindung. An der Vereinigung beider Aryknorpel liegt ein kleiner Zwischenknorpel.

Inneres und Bänder. Die Plicae ary-epiglotticae ziehen sich seitlich an den keilförmigen Knorpeln vorbei und stehen mit ihnen in Verbindung, doch bleibt zwischen den letztgenannten und den Giesskannenknorpeln ein tiefer Ausschnitt. Die Taschenbänder begeben sich nicht an die Giesskannenknorpel, sondern an den breiteren Theil der keilförmigen Knorpel. Die Kehlkopfstaschen haben lange spaltförmige Eingänge, sind geräumig und stossen brustwärts nahe zusammen. Die Stimmbänder sind stark; die Höhle unter dem Kehldeckel *(Sacculus laryngealis)* fehlt. Die **Muskulatur** ist wenig abweichend; der M. hyo-epiglotticus ist sehr stark und zweischenkelig, seine Schenkel entspringen an dem Körper des Zungenbeins. An den Insertionsstellen der Muskeln findet sich auf den Giesskannenknorpeln ein Sesamknorpel (auch mehrere Zwischenknorpel, Gurlt).

Dem Kehlkopf der Katze fehlen die keilförmigen Knorpel, doch hat der stumpflanzettförmige Kehldeckel kleine seitliche Fortsätze, von welchen die starken Giesskannenkehldeckelfalten abgehen; diese verlieren sich aber in der Schleimhaut, ehe sie die Giesskannenknorpel erreichen. Statt der Taschenbänder findet sich ein Paar sehr dünne Schleimhautfalten vor, welche gemeinschaftlich mit den Stimmbändern an den Giesskannenknorpeln entspringen und an den Grund des Kehldeckels gehen. Beide begrenzen eine unmittelbar vor der Stimmritze liegende ovale Höhle — den Stimmritzenvorhof — deren leicht bewegliche Seitenwände nicht ohne Einfluss auf das sogenannte Spinnen zu sein scheinen. Eigentliche Kehlkopfstaschen fehlen.

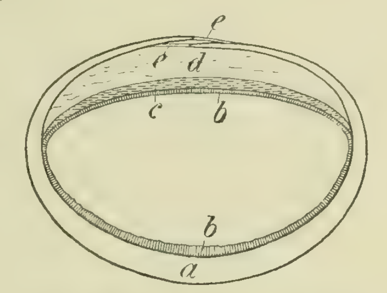
III. Die Luftröhre und die Lungen.

Die **Luftröhre,** *Trachea,* reicht vom Kehlkopf bis zur Lungenwurzel. Man unterscheidet an ihr einen Hals- und einen Brusttheil. Der Halstheil liegt ventral von der Halswirbelsäule resp. dem M. longus colli und der Fascia praevertebralis; an seinen Seitenrändern bezw. -Flächen verlaufen der N. vagus, sympathicus und recurrens, die A. carotis communis, der Ductus trachealis lymphaticus, die V. jugularis (interna) und event. auch die A. thyreoidea inferior (Schwein, Hund, Mensch). An der dorsalen und an der aboralen Hälfte der linken Seitenfläche liegt der Schlund; ventral und zum Theil auch seitlich befinden sich an der Luftröhre gewisse Muskeln, die vom Brustbein zum Kopf (resp. Kehlkopf und Zungenbein) verlaufen und nahe der Brust auch die Mm. scaleni. Der Brusttheil liegt in der Brusthöhle, eingeschlossen von den Blättern des Mittelfells, ventral vom M. longus colli und vom Oesophagus, dorsal von der V. cava inferior. Der Endabschnitt der Trachea liegt rechts von dem Anfange des Arcus aortae; dann theilt sie sich und zwar beim Menschen in der Höhe des 4.-5., beim Pferd des 5.—6., bei den Wiederkäuern des 5., beim Hunde des 4. und beim Schweine des 4.—5. Interkostalraumes in die beiden Stammbronchien *(Bifurkation)*, die in die beiden Lungen eintreten. Bei den Wieder-

käuern und den Schweinen geht vor der Bifurkation ein besonderer Luftröhrenast für einen Lungenlappen ab.

Die Luftröhre des Menschen besteht aus 15—20, die des Pferdes aus 50—55, die der Wiederkäuer aus 48—54, die des Schweines aus 32—34, die des Hundes aus 42—45 und die der Katze aus 38—40 Knorpelringen, den *Cartilagines tracheales*. Die Luftröhre des Menschen, des Schweines und der Fleischfresser ist cylindrisch, beim Menschen an der dorsalen Fläche flach (plan); die des Pferdes (Fig. 186) dorso-ventral und die der Wiederkäuer seitlich zusammengedrückt. Die Ringe sind beim Menschen und Schwein dorsal fest geschlossen; beim Hunde werden die Enden durch eine häutig-muskulöse Schicht verbunden; bei den Wiederkäuern liegen die Enden neben einander, während sie beim Pferde (Fig. 186, bei d) in der Regel wenigstens im Halstheile der Trachea nach Art der englischen Schlüsselringe übereinander greifen.

Bau. Die Luftröhre besteht aus den erwähnten Knorpelringen (a), den diese verbindenden Bändern, einer äusseren Faser-, einer inneren Schleim- (b) und einer unvollständigen Muskelhaut (c). Die einzelnen Ringe werden durch eine Faserhaut mit einander verbunden (*Ligam. annularia*); aussen findet sich an der Luftröhre eine lockere Adventitia und eine Fascie; innen wird sie von einer drüsenhaltigen, mit Flimmerepithel bedeckten Schleimhaut ausgekleidet.



Figur 186. Querschnitt durch die Trachea des Pferdes.
a Knorpel. b Schleimhaut. c Muskelhaut. d Raum mit lockerem Zellgewebe. e Querband.

Gefässe und Nerven. Die Arterien der Luftröhre kommen von den Aa. carotides communes, die Venen gehen zu den Vv. jugulares, die Lymphgefässe zu den Glandulae tracheales. Die Nerven kommen vom N. vagus und sympathicus.

Verrichtungen. Die Luftröhre leitet die Athmungsluft in die Lungen hinein und heraus.

Die **Lungen**, *Pulmones*, sind gleichmässig weiche, schwammige, elastische, unter dem Druck knisternde, mit Luft gefüllte Organe, die in der Brusthöhle liegen und den von den übrigen in dieser Höhle gelegenen Organen freigelassenen Raum derselben vollständig ausfüllen. Man unterscheidet an jeder Lunge äusserlich eine der Rippenwand zugekehrte Facies costalis, eine dem Mittelfelle anliegende Facies mediastinalis, eine auf dem Zwerchfell ruhende Basis (s. Facies diaphragmatica) und eine in den Brusteingang hineinragende Apex pulmonis, ausserdem einen stumpfen und einen scharfen Rand.

Die **Farbe** der Lungen ist im Allgemeinen roth, richtet sich im Uebrigen aber nach der Blutfülle. Bei ausgebluteten Thieren erscheinen sie blassröthlich, bei gestorbenen mehr oder weniger dunkelroth; besonders ist letzteres mit der Lunge derjenigen Seite der Fall, auf welcher das Thier beim Sterben gelegen hat (Hypostasis). Die Lungen des Menschen erscheinen im Ganzen oder stellenweise grau bis grauschwarz in Folge eingedrungener Kohlenpartikelchen, *Anthracosis pulmonum*; auch bei den vielfach im Zimmer lebenden Hausthieren, Hund und Katze, findet man diese Farbe nicht selten; dagegen kommen pigmentirte Lungen bei den anderen Hausthieren sehr selten vor. Nur die bronchialen Lymphdrüsen sind meist pigmentirt und erscheinen auf dem Durchschnitte schwarz.

Das **Gewicht** der Lungen ist je nach der Grösse der Thiere und des Menschen sehr verschieden. Beachtenswerth aber ist, dass die Lungen, weil sie lufthaltig sind, auf dem Wasser schwimmen, während die luftleeren Lungen des Fötus untersinken und dass die rechte Lunge stets grösser und schwerer als die linke ist.

Befestigung. Die Lungen sind wesentlich an der Trachea aufgehängt, werden aber zum Theil auch von dem an dieselben tretenden Mediastinum, von den eintretenden Blutgefässen und von einer besonderen Pleurafalte, die vom medialen Theile des scharfen Randes zum Zwerchfell geht, dem **Ligam. pulmonale**, getragen. Wie schon erwähnt, theilt sich die Trachea in der Höhe des vierten bis fünften, selbst sechsten

(Pferd) Interkostalraumes in einen rechten und linken Stammbronchus, die in die beiden Lungen eintreten. Die Eintrittsstelle der Bronchien heisst die **Lungenwurzel**, *Radix pulmonis.* Dieselbe besteht aus dem betreffenden Stammbronchus, den grossen Blut- und Lymphgefässen und Nerven, dem dichter zusammenhaltenden Bindegewebe und der umhüllenden Pleura. Die Ein- und Austrittsstelle der Gefässe etc. kann auch als Hilus pulmonis bezeichnet werden. Hier an der Lungenwurzel liegen stets Packete von Lymphdrüsen, die **Bronchialdrüsen**, *Lymphoglandulae bronchiales.*

Läppchenzeichnung. Auf der Oberfläche der Lungen des Menschen bemerkt man, durch die Pleura schimmernd, kleine polygonale, 6—8 mm im Durchmesser haltende Felder, die Lungenläppchen, *Lobuli pulmonis.* Diese Läppchenzeichnung ist beim Pferde, den Fleischfressern, Schaf und Ziege wenig deutlich, macht sich dagegen an der Lunge des Schweines, besonders aber an der des Rindes sehr bemerklich, weil bei diesen Thieren das interlobuläre Gewebe in reichlicher Menge vorhanden ist; dadurch erhalten die Lungen dieser Thiere an der Oberfläche und auf dem Durchschnitte ein getäfeltes und im krankhaften Zustande sogar marmorirtes Aussehen.

Lappung. In der Höhe des Herzens findet sich an den Lungen des Menschen und der Thiere ein flacher, links tieferer Ausschnitt, der Herzausschnitt, *Incisura cardiaca*, wodurch die Lunge in den präkordialen Spitzentheil (Spitzenlappen) und den grösseren postkordialen Grundtheil (Lungenkörper) zerfällt. Ausserdem findet man an den Lungen des Menschen und der Hausthiere, mit Ausnahme des Pferdes, noch mehr oder weniger tiefe Einschnitte oder Spalten, die *Incisurae interlobares*, durch welche die Lungen in Lappen, *Lobi*, eingetheilt werden. Ausserdem ist an der rechten Lunge, auch beim Pferde, noch ein besonderer Anhangslappen, der mediale, mittlere, mediastinale Lungenlappen, vorhanden, der zwischen beiden Lungen in einem besonderen Abschnitte der rechten Pleurahöhle liegt. Die rechte Lunge ist deshalb stets mehr gelappt als die linke.

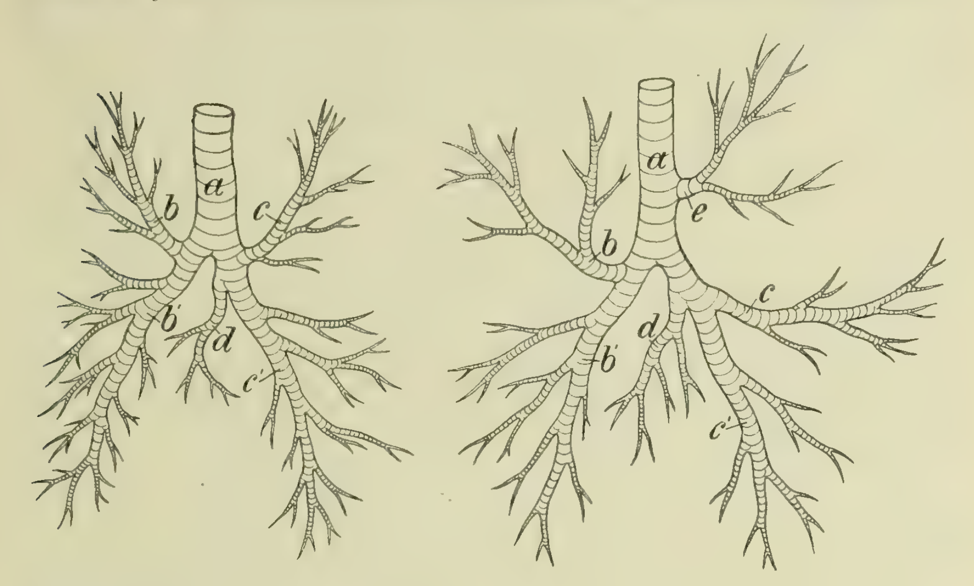
Beim Menschen zerfällt die linke Lunge in zwei, die rechte in drei Lappen (*Lobus superior, medius, inferior*), bei den Wiederkäuern und Schweinen die linke in 2—3, die rechte in vier, bei den Fleischfressern die linke in drei, die rechte in vier Lappen, beim Pferde sind die Lungen ungelappt, sodass man nur die Spitzen- und Grundtheile (durch den Herzausschnitt geschieden) unterscheiden kann; die rechte Lunge besitzt den medialen infrakordialen Anhangslappen. Bei den Hausthieren nennt man die einzelnen Lappen Spitzen-, Herz-, Basis- und medialen Lappen.

Die Lungen sind an ihrer Oberfläche ebenso wie die parietale Pleura mit geringen Mengen einer serösen Flüssigkeit bedeckt; dadurch wird das Gleiten der Lungen an den Brustwandungen bei den Athembewegungen ungemein erleichtert.

Bau der Lungen. Die Lungen sind von dem visceralen Blatte der Pleura, der **Pleura pulmonalis**, überzogen, die mit der Subserosa gewissermassen die Lungenkapsel darstellt. Die **eigentliche Lungensubstanz** zerfällt in das lufthaltige Lungenparenchym und das Interstitialgewebe und lässt den Bau der zusammengesetzten tubulo-acinösen Drüsen erkennen. Das Interstitialgewebe besteht aus den Verästelungen der Trachea bezw. der Stammbronchien, aus Blutgefässen, Lymphgefässen, Nerven, dem diese Gebilde zusammenhaltenden und umhüllenden, elastisches und Muskelgewebe enthaltenden Bindegewebe und den nutritiven Kapillargebieten. Die Verästelung der Trachea bezw. der Bronchien erfolgt dichotomisch, zuweilen trichotomisch, also baumförmig. Auf diese Weise entsteht der sogen. **Bronchial-**

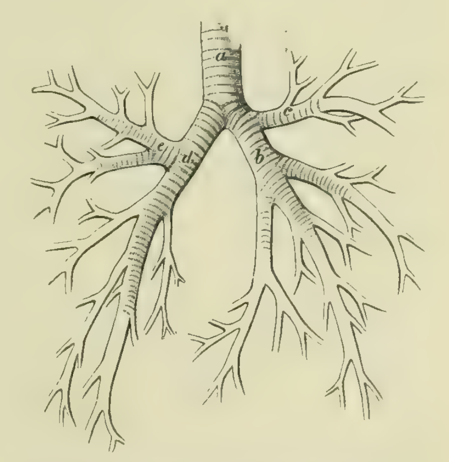
oder **Lungenbaum**. Derselbe ist für die einzelnen Thierarten mehr oder weniger charakteristisch.

Beim Menschen theilt sich die Trachea in einen rechten und linken Bronchus, von denen jeder in der Richtung des stumpfen Randes nach der Lungenbasis ver-



Figur 187. Bronchialbaum des Pferdes. Figur 188. Bronchialbaum des Rindes.
a Trachea. b, b′ Aeste des linken Hauptbronchus. c, c′ Aeste des rechten Hauptbronchus. d Bronchus für den mediastinalen Lungenlappen. e Bronchus, der vor der Bifurkation abgeht zum rechten Spitzenlappen.

läuft; dabei giebt der linke Stammbronchus vier ventrale und vier dorsale, unter der A. pulmonalis durchgehende hyparterielle (*Rami bronchiales hyparteriales*), der rechte zunächst einen über die rechte A. pulmonalis gehenden eparteriellen (*Ramus bronchialis eparterialis*) und dann ebenfalls vier dorsale und vier ventrale hyparterielle Rami bronchiales und noch einen besonderen, den Ramus bronchialis cardiacus ab, der zum Lobus infracardiacus geht. Beim Pferde (Fig. 187) theilt sich jeder Stammbronchus der Lunge in einen kleineren und grösseren Ast, von denen der erstere (b u. c) bis in den Spitzenlappen geht. Der grössere (b′, c′) verhält sich ähnlich wie beim Menschen, wobei der rechte noch den besonderen Ast (d) für den mediastinalen Lappen abgiebt. Bei den Wiederkäuern (Fig. 188) und dem Schweine geht vor der Bifurkation rechts aus der ventralen Fläche der Trachea ein Bronchus (e) für den rechten Spitzenlappen ab. Der Bronchialbaum der Fleischfresser (Fig. 189) ist dadurch charakteristisch, dass sich jeder der beiden im stumpfen Winkel auseinander gehenden Stammbronchi, ehe sie in die Lungen eintreten, in zwei Hauptäste spaltet, von denen der vordere



Figur 189. Bronchialbaum des Hundes. a Trachea. b Rechter kaudaler Bronchus. c Rechter kranialer (eparterieller) Bronchus. d Kaudaler linker Bronchus. e Kranialer linker Bronchus.

der linken Lunge sich wieder in zwei und der hintere der rechten in drei Aeste spaltet. Im Uebrigen findet beim Menschen und den Thieren eine baumförmig bi- und theilweise trichotomische Verzweigung der Aeste statt.

Neben den Stammbronchien liegen der rechte und linke Ast der A. pulmonalis und bronchialis, die sich mit den Bronchien weiter verästeln. Die A. pulmonalis hat ihr Kapillargebiet im Lungenparenchym, in den Wänden der Lungenalveolen und Alveolengänge, die A. bronchialis dagegen wesentlich in dem Interstitialgewebe. Zu diesen Theilen gesellen sich noch die Vv. pulmonales und bronchiales mit ihren Aesten, die Lungennerven, Lymphgefässe und Lymphknoten *(Lymphoglandulae pulmonales).*

Was den Bau der Bronchien anbetrifft, so bestehen die grösseren Bronchien wie die Luftröhre aus einer Drüsen (*Glandulae bronchiales*) und Lymphfollikel *(Noduli lymphatici bronchiales)* enthaltenden, mit Flimmerepithel bedeckten Schleimhaut, einer aus Knorpelringen und einer bindegewebigen Faserhaut bestehenden mittleren Haut und einer äusseren, bindegewebigen und verbindenden Umhüllungshaut. In den kleineren Bronchien werden die Knorpelringe unvollständig und verschwinden schliesslich ganz, das Epithel wird niedriger und verliert seine Cilien; in der mittleren Haut, die auch in den grossen Bronchien schon glatte Muskulatur enthält, wird die cirkuläre Muskelschicht mächtiger und bildet am Ende der Bronchien einen förmlichen Ringmuskel.

Lungenparenchym. Bei der Verästelung der Bronchien und der Bronchioli entstehen schliesslich die Endbronchien, die Bronchioli respiratorii; diese treten in das Parenchym ein; bezw. liegen im Parenchym. Sie gehen in mehrere Gänge aus, die anfangs eng sind, Ductuli alveolares, und sich dann mehr oder weniger erweitern und so die Lungentrichter, *Infundibula*, darstellen. Diese kleinen, an einem Endschlauche des Bronchiensystem hängenden Parenchymschläuche sind mit mehr oder weniger kugeligen und halbkugeligen Ausbuchtungen, den Alveoli, versehen und werden durch geringe Mengen eines elastischen und bindegewebigen, Muskelzellen enthaltenden Zwischengewebes zu einem Läppchen, *Lobulus*, vereinigt. In den Wänden der Alveolen liegt das respiratorische Kapillarnetz. Jedes Infundibulum geht also in einen Ductulus alveolaris aus; mehrere dieser Alveolengänge vereinigen sich zu einem Terminalbronchus, dem Bronchiolus respiratorius. Dies ist demnach der Ausführungsgang eines primären Lungenläppchens. Indem sich mehrere dieser kleinsten zu einem grösseren Stämmchen und die Primärläppchen durch Zwischengewebe zu einem grösseren Läppchen vereinigen, entsteht ein sekundäres Läppchen. Die Ausführungsgänge der sekundären Läppchen treten zu einem grösseren Aste zusammen und veranlassen so die Bildung der tertiären Läppchen. Diese vereinigen sich wieder zu grösseren Gängen und so kommt schliesslich der beschriebene Bronchialbaum zu Stande.

Gefässe und Nerven. Ausser der das funktionelle Blut zuführenden A. pulmonalis erhalten die Lungen noch die Bronchialgefässe, die zur Ernährung des Lungengewebes und wahrscheinlich auch für die Schleimsekretion der Lungen bestimmt sind, und Aeste der A. mammaria (beim Menschen). Die Bronchialarterien verzweigen sich in der Lungenpleura und im Interstitialgewebe der Lunge und begleiten die Luftröhrenäste; ein Theil des von ihnen geführten Blutes geht in die Lungenvenen, das Uebrige in die Bronchialvenen über. Die Lymphgefässe bilden theils zahlreiche subseröse Netze, theils verlaufen sie mit den Lungengefässen in der Tiefe. Beide gehen in die Bronchialdrüsen, welche an der Theilungsstelle der Luftröhre liegen und die aus ihnen abgehenden Lymphgefässe in den Milchbrustgang schicken. Die Nerven kommen aus den Lungengeflechten, welche sich aus dem Vagus und Sympathicus zusammensetzen, und begleiten die Luftröhrenäste in das Lungengewebe.

Verrichtungen der Lungen. Die Lungen sind im normalen Zustand stets mit atmosphärischer Luft angefüllt. Diese hat die Aufgabe, einen Theil ihres Sauerstoffgehalts an das das respiratorische Kapillarnetz durchströmende dunkle, venöse Blut abzugeben, um es in hellrothes, arterielles Blut umzuwandeln, und dafür Kohlensäure und Feuchtigkeit aufzunehmen. Da eine Anhäufung von Blutgasen die Luft zu fernerem Gasaustausch aber sehr bald untauglich machen würde, so ist ein häufiger Wechsel der in den Lungen befindlichen Luft eine dringende physiologische Nothwendigkeit. Dieser Wechsel geht indess nicht von selbstständigen Bewegungen der Lungen aus, sondern ist von den Erweiterungen und Verengerungen des Brustkastens abhängig, dessen Höhle die mit Luft gefüllten Lungen so vollständig ausfüllen, dass sie seinen Wandungen unmittelbar anliegen und deren Bewegungen folgen, weshalb man den Brustkasten und die Lungen auch mit einem Blasebalg ohne Klappe verglichen hat, dessen Windrohr durch die Luftröhre dargestellt wird. Das Ein- und Austreten der Luft in die Lungen nennt man das Athmen, *Respiratio*. Dasselbe wird durch abwechselnde rhythmische Erweiterungen und Verengerungen des Brustkastens bezw. passives

Ausdehnen und elastisches Zusammenziehen der Lungen ausgeführt, wobei die Luft abwechselnd eingesogen (eingeathmet) und ausgestossen (ausgeathmet) wird. Bei der durch die Wirkung der Muskeln der Brustwand und des Zwerchfells (cf. S. 275 und 277) ausgeführten Erweiterung des Brustkastens (Inspiration) dringt die Luft in die Nasenhöhlen (resp. Maulhöhle) ein und gelangt durch die Rachenhöhle, den Kehlkopf und die Luftröhre in die Lungen; bei der elastischen Zusammenziehung und der damit einhergehenden Verkleinerung des Raumes der Brusthöhle (Exspiration) wird die Luft auf demselben Wege wieder ausgestossen. Die Verkleinerung des Thorax kommt durch die Elasticität der Lungen, durch den Nachlass der Muskelwirkungen und durch die Elasticität der Brustwandungen zu Stande. Dadurch wird der Ueberschuss der Luft, welcher vorher eingeführt war, wieder ausgetrieben. Je mehr die Lungenelasticität durch pathologische Veränderungen beeinträchtigt ist, je grösser wird der Antheil der Bauchmuskeln bei der Exspiration (cf. S. 280). Die ausgeathmete Luft unterscheidet sich von der eingeathmeten hauptsächlich dadurch, dass sie wärmer und feuchter ist als diese, dass der Sauerstoffgehalt derselben um etwa 4 Procent abgenommen hat und sich der Kohlensäuregehalt um etwa eben so viel Procent vermehrt hat.

A. Die Luftröhre und die Lungen des Pferdes.

1. Die Luftröhre (Trachea).

Die **Luftröhre** (S. 478) fängt am Kehlkopf an und endet in der Brusthöhle in der Gegend des sechsten Interkostalraums dorsal von der Basis des Herzens, woselbst die Bifurkation stattfindet. Sie stellt ein sehr elastisches, cylindrisches Rohr von ziemlich gleichem Durchmesser dar, welches in dorso-ventraler Richtung zusammengedrückt und im ausgedehnten Zustand beim erwachsenen Pferde gegen 1 m lang ist; der Breitendurchmesser ihres Knorpelrohrs beträgt in der Mitte des Halses 6—7 cm; der Höhendurchmesser 4—5 cm; nahe dem Kopfe und nahe der Brust jedoch etwas (ca. 1 cm) weniger. Die Dicke der Luftröhrenwand beträgt 4 bis 5 mm; diese ist umhüllt von der Fascia profunda colli und der Fascia propria tracheae.

An der Luftröhre des Pferdes kann man eine ventrale, eine dorsale Fläche und zwei Seitenränder unterscheiden. Die ventrale Fläche ist schwach gewölbt; sie sowohl, wie die stark abgerundeten Seitenränder zeigen eine grosse Anzahl von Erhabenheiten, die den Knorpelringen entsprechen, und ebensoviele den Zwischenknorpelräumen entsprechende Vertiefungen. Die dorsale Fläche ist abgeplattet, leicht eindrückbar und fast eben.

Lage. Die Luftröhre liegt mit ihrem Halstheil in der Mittellinie der Halswirbelsäule ventral am M. longus colli, ist hier von lockerem Bindegewebe umhüllt und von einer Anzahl Muskeln umgeben. Auf ihrer dorsalen Fläche liegt anfangs der Schlund, der sich jedoch in seinem weiteren Verlauf so weit nach links wendet, dass er im kaudalen Drittel des Halses den linken Seitenrand der Luftröhre überragt. Zu jeder Seite der Luftröhre liegt die Carotis, der Halstheil des N. vagus und sympathicus, der N. recurrens, der Ductus lymphaticus trachealis und Ganglia lymphatica. Ventral liegen an ihr der M. sterno-hyoideus und -thyreoideus und der M. sterno-mandibularis. In der Brusthöhle ist sie von den Blättern des Mittelfells eingeschlossen. Sie liegt hier ventral vom M. longus colli und der Speiseröhre, berührt ventral den Truncus brachio-cephalicus und die V. cava superior und tritt dann so weit nach rechts, dass sie zur rechten Seite des Aortenstammes zu liegen kommt. Aboral von demselben theilt sie sich gabelförmig. Die beiden von ihr abgehenden divergirenden **Luftröhrenäste, Stammbronchien,** *Bronchus dexter et sinister,* erreichen nach einem einige Centimeter langen Verlauf ihre Lunge und senken sich gemeinschaftlich mit ihren Gefässen und Nerven in dieselbe ein. Der rechte Luftröhrenast ist etwas weiter und kürzer als der linke.

Bau (Fig. 186). Die Luftröhre des Pferdes besteht aus 48—55 Ringen. Die einzelnen Knorpelringe (a) bilden keine vollkommen geschlossenen Ringe, sondern nähern sich mit ihren freien Enden bis auf $^1/_2$—2 cm oder greifen (in der Regel von rechts nach links) nach Art der englischen Schlüsselringe mehr oder weniger übereinander, Ventral sind dieselben am stärksten (2—3 mm dick) und von ziemlich gleicher Breite (11—14 mm breit). Gegen die dorsale Wand hin nehmen sie allmählich an Stärke ab und verbreitern sich derartig, dass sie auf der dorsalen Luftröhrenfläche breite, dünne Knorpelplatten darstellen, die sich auf die Nachbarringe hinaufschieben und gegenseitig dachziegelartig decken.

Durch diese Einrichtung wird die dorsale Fläche der Luftröhre sehr nachgiebig und ein die Trachea treffender Seitendruck wegen der leichten Uebereinanderschiebbarkeit der Ringenden weniger schädlich. Der erste Luftröhrenring ist in seinem dorsalen Theil am breitesten und wird dorsal vom Ringknorpel des Kehlkopfes bedeckt; sein laryngealer Rand schrägt sich beträchtlich ab. In der Regel verschmilzt er mit dem zweiten, auch wohl noch mit dem dritten Luftröhrenring. Dergleichen Verschmelzungen zweier Ringe oder Spaltungen der einen oder der anderen Ringseite sind beim Pferd sehr häufig. An dem Brusttheil der Luftröhre erreichen die Ringe sich nicht mit ihren Enden; zur Ergänzung der dorsalen Fläche sind statt dessen eigene knorpelige Deckplatten vorhanden, welche sich zwischen die Ringenden, die durch das sogenannte Querband, *Membrana transversa*, verbunden sind, einschieben.

Bei Pferden finden sich an der Luftröhre recht häufig pathologische Veränderungen, so namentlich, als Folge von Brüchen, winkelig gebogene Luftröhrenringe; nicht selten sind die Enden der Ringe sehr weit von einander entfernt, oder die rechtsseitigen Enden aufwärts gebogen: auf diese letzteren Abweichungen ist das Lageverhältniss des Schlundes von Einfluss.

Der erste Luftröhrenring ist mit dem Ringknorpel des Kehlkopfes durch das Ringluftröhrenband, *Lig. crico-tracheale,* verbunden. Die übrigen Knorpel stehen mit einander durch eine feste, fibröse, viele elastische Fasern enthaltende Membran, die Faserhaut, in Verbindung, die die Zwischenräume zwischen den Knorpeln einnimmt und sich auf die beiden Flächen der benachbarten Knorpelringe als Perichondrium fortsetzt. Demnach sind alle Knorpel gleichsam in diese Faserhaut eingebettet. In ihrem dorsalen Theil wird dieselbe lockerer und verbindet die beiden Knorpelenden als sogen. Querband (Fig. 186, e) mit einander, welchem die unten beschriebene, hier 1,5—2 mm dicke Muskelhaut innen anliegt.

Der die Luftröhre auskleidende Schleimhautschlauch (Fig. 186, b) ist von geringerem Umfange als das Knorpelrohr. Er liegt nur der ventralen Wand und den Seiten fest an und lässt an der dorsalen Wand einen auf der Durchschnittsfläche halbmondförmig erscheinenden freien Zwischenraum, der nur durch lockeres Bindegewebe ausgefüllt ist (s. Fig. 186, d, S. 479). Ueber die freiliegende, dorsale Schleimhautfläche und mit dieser eng verbunden, spannt sich eine dichte, leicht röthlich gefärbte Schicht querliegender organischer Muskelfasern (Fig. 186, c) aus, die indess das Schleimhautrohr nicht ganz umgiebt, sondern sich an den Seitenwänden in der die Knorpel einschliessenden Faserschicht verliert, wobei die Fasern bis in's Perichondrium eindringen. Diese zur Verengerung der Luftröhre bestimmte Muskelhaut erreicht eine Dicke von 1,5—2 mm und ist aussen an das Querband nur locker befestigt.

Die innere Schleimhautfläche ist überall glatt und mit zarten Längsstreifen versehen. Diese letzteren rühren indess nicht von Faltungen der Schleimhaut her, sondern sind der Ausdruck von elastischen Fasern, welche der äusseren Schleimhautfläche eng anliegen, in scharf begrenzten Längsbündeln auftreten und zur Verkürzung der ausgedehnten Luftröhre wesentlich beitragen. Schleimdrüsen, *Glandulae tracheales*, kommen in der Luftröhrenschleimhaut reichlich vor und münden auf deren Innenfläche mit einer grossen Menge

kleiner Oeffnungen. Das sie bedeckende Epithel ist ein flimmerndes Cylinderepithel, dessen Bewegungen gegen den Kehlkopf hin gerichtet sind und den Schleim in dieser Richtung nach aussen befördern.

2. Die Lungen (Pulmones).

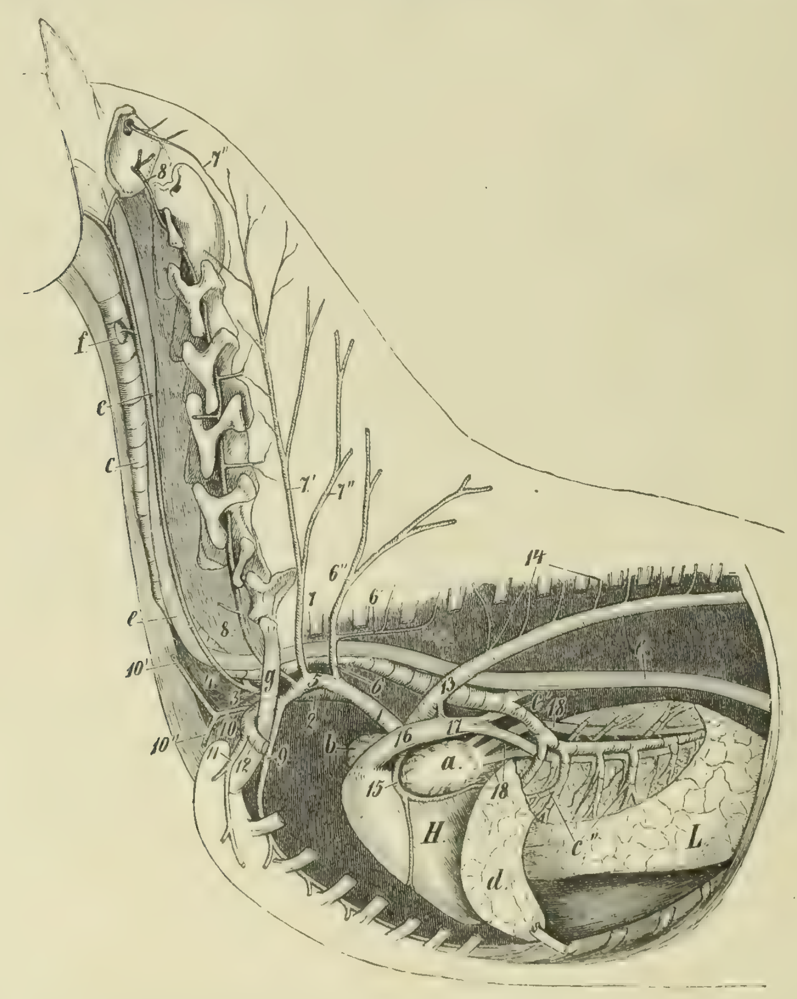
Die Lungen (s. S. 479) stehen an der im fünften bis sechsten Interkostalraum, dorsal vom Herzen befindlichen **Lungenwurzel**, *Radix pulmonum,* mit der Luftröhre durch die beiden Stammbronchien, mit dem Herzen durch die Lungenarterien und die Lungenvenen in Verbindung und werden hauptsächlich durch die genannten Gefässe und Luftwege in ihrer Lage erhalten. Ausserdem stehen sie durch ein vom Mittelfell kommendes, sie überziehendes Blatt von der Lungenwurzel bis zum Zwerchfell mit dem Mittelfell in Verbindung; mit dem Zwerchfell sind sie durch die eine Duplikatur bildende, kein Lungengewebe, sondern nur elastische Fasern enthaltende Fortsetzung dieses Mediastinalblattes, das **Lungenband**, *Lig. pulmonale,* Lungenzwerchfellband oder Aufhängeband der Lungen, verbunden, während sie im Uebrigen frei liegen. Das genannte Band geht vom medialen Abschnitte des scharfen Randes zum Spiegel des Zwerchfells. Was die Grösse der Lungen anbetrifft, so ist dieselbe, je nachdem sich die Lungen in Ein- oder Ausathmung befinden, sehr verschieden. Ihr Gewicht hängt wesentlich vom Blutgehalte ab. Nach Franck wiegen die Lungen ausgebluteter Anatomiepferde 4 und die gestorbener grösserer Pferde 6 kg.

Man unterscheidet eine linke und eine rechte Lunge (oder Lungenflügel), von denen die rechte grösser ist als die linke und sich zu der letzteren etwa wie 4 : 3 verhält. Die rechte Lunge besitzt einen dreieckigen Anhangslappen den medialen, mittleren, mediastinalen, infrakardialen Lungenlappen; dieser liegt im medialen Pleuraraum zwischen beiden Lungen und ist mit beiden durch den serösen Lungenüberzug und durch Bindegewebe verbunden.

Die äussere Gestalt und der Umfang der Lungen richtet sich ganz nach der Form der Brusthöhle. Halswärts sind sie am schwächsten und ziehen sich in eine schmale Spitze, *Apex pulmonis,* aus, die im präkardialen Eingangstheil der Brusthöhle und am Herzen sich ventralwärts krümmt. Dieser schmale, spitz zulaufende Lungentheil wird als der **Spitzenlappen** der Lunge (vorderer Lungenlappen) angesehen, obwohl er beim Pferd nur undeutlich durch eine Aufbiegung (Ausschnitt) des ventralen Lungenrandes, die *Incisura cardiaca,* und nicht, wie bei den übrigen Thieren, durch einen Einschnitt von dem Lungenkörper getrennt ist. Der mittlere Theil jeder Lunge ist der stärkste. Nach ihrem Zwerchfellende zu, mit welchem sie sich in den zwischen dem Zwerchfell und den letzten Rippen befindlichen enger werdenden Raum der Brusthöhle einschieben, nehmen die Lungen allmählich wieder an Stärke und Umfang ab, erscheinen abgerundet und in dorsoventraler Richtung zusammengedrückt.

An jeder Lunge kann man zwei Ränder und zwei Flächen unterscheiden. Der dorsale Rand ist dick, gewölbt und nach dem Rücken hin gerichtet; nach den Seiten geht er in die Flächen, halswärts in den kranial gerichteten Rand des Spitzenlappens über. Der ventrale Rand ist scharf; in dem mittleren Theil der Lungen reicht er am weitesten ventral. Nach dem Zwerchfellende zu beschreibt er einen Bogen und schiebt sich in den zwischen Rippen und Zwerchfell befindlichen Raum ein. Seitlich vom Herzen bildet der Rand einen Ausschnitt, die *Incisura*

cardiaca. Die Rippenfläche, *Facies costalis*, ist gewölbt, von grossem Umfang und entspricht genau den konkaven Flächen der Rippen. Die mediale Fläche jeder Lunge zerfällt, da ventral vom Schlunde das mediastinale Blatt an sie herantritt, in eine dorsale und eine ventrale Abtheilung, die beide jedoch vollständig nur am Lungenkörper getrennt sind. Die dorsale Abtheilung, *Facies mediastinalis,*



Figur 190. Geöffnete Brusthöhle des Pferdes mit ihren Eingeweiden von links gesehen. H. Herz. L. Linke Lunge. a. Linkes, b. rechtes Herzrohr. c. Luftröhre. c' Linker Stammbronchus. c" Bronchienäste. d. Spitzenlappen, zurückgebogen. e. Schlund. f. Schilddrüse. 1 Truncus brachio-cephalicus. 13 Aorta. 16 Lungenarterie. 17 Botalli'scher Gang. 18 Lungenvenen.

ist verhältnissmässig schmal; sie stösst mit der der anderen Seite, von der sie durch das Mittelfell getrennt ist. zusammmen; man bemerkt an ihr, besonders an der linken Lunge, häufig einen vom Schlund herrührenden Längseindruck, *Sulcus oesophageus.* Nach dem Brusteingange hin geht sie dorsal von der Lungenwurzel in die mediale Fläche des Spitzenlappens über. Die ventrale Abtheilung liegt in ihrem kaudalen Theil auf der Wölbung des Zwerchfells, ist mehr ventral gerichtet und bildet hier den

Grund oder die Zwerchfellsfläche der Lungen, *Basis pulmonis* s. *Facies diaphragmatica;* in der Mitte der Lunge, ventral von der Lungenwurzel bedeckt sie seitlich das Herz, erscheint hier mehr ausgehöhlt und geht halswärts in die mediale Fläche des Spitzenlappens über, wo beide Abtheilungen der medialen Lungenfläche zusammenfliessen.

Der an der rechten Lunge befindliche Anhangslappen oder mediale, mediastinale **Lungenlappen** wird von der linken Lunge durch die Fortsetzung des Mittelfelles und von der rechten grösstentheils durch das Hohlvenenblatt getrennt; in seinem dorsalen Theil geht die Lungenpleura jedoch ununterbrochen von der Oberfläche des mittleren Lappens auf die rechte Lunge über, ohne sich zwischen beide einzusenken. Der mittlere Lungenlappen ist in seiner Form veränderlich; er spitzt sich kaudal und dorsal zu und hat daher im Allgemeinen eine dreieckige oder pyramidenförmige Gestalt, weshalb er auch dreieckiger oder pyramidenförmiger Lungenlappen genannt worden ist. Seine fast ebene Zwerchfellsfläche liegt auf dem Zwerchfell, seine beiden gewölbten Seitenflächen sind den betreffenden Lungen zugewandt.

Der Rand zwischen der Zwerchfellsfläche und der rechten Seitenfläche hat einen Ausschnitt, welcher auf der genannten Seitenfläche in eine tiefe Furche *(Sulcus venae cavae)* übergeht, in welcher die Vena cava inferior liegt. Letztere wird mehr halswärts von dem mittleren Lungenlappen dorsal umfasst und von ihm eingeschlossen. Doch kommen hierin Abweichungen vor, insofern, als sich auch die rechte Lunge an der Anfnahme der V. cava mehr oder weniger betheiligen kann.

Der **Läppchenbau** der Lungen ist beim Pferde wenig in die Augen fallend; immerhin schimmern kleine, unregelmässig-polygonale Felder undeutlich durch die Pleura durch und sind auch an den Schnittflächen wahrzunehmen.

Bronchien und **Bronchialbaum** (Fig. 187). Der rechte **Stammbronchus** (Luftröhrenast) misst ca. 4—4,8 und der linke nur $3^1/_2$—4 cm. Nach einem Verlaufe von ca. 2 cm und unmittelbar vor dem Eintritte in die Lungen tritt schon die Theilung der Bronchien ein, indem sich zunächst ein Ast für den Spitzenlappen abzweigt. Der den Stammbronchus fortsetzende grössere Ast läuft nahe dem stumpfen Rande derselben und diesen entlang, sich allmählich verkleinernd und Seitenzweige abgebend, bis an das Ende desselben. Der rechte Bronchus giebt ausserdem noch einen Ast für den mittleren Lungenlappen ab. Jeder Ast vertheilt sich baumförmig resp. dichotomisch in kleinere Aeste — Bronchialäste, *Rami bronchiales* — die sich ihrerseits wieder gabelförmig in immer kleiner werdende Zweige, *Bronchioli*, *Canales aëriferi*, theilen, bis endlich die Endzweige der Bronchien, *Bronchioli respiratorii*, in ihre respirirenden Hohlräume, welche sich zu ihnen etwa wie die Blätter zu den Endzweigen eines Baumes verhalten, übergehen. Anastomosen kommen bei der Bronchienvertheilung an der Säugethierlunge nicht vor.

Die Bronchien bilden anfänglich nach allen Seiten vollkommen von Knorpel umgebene Röhren, deren Knorpeleinfassung indess nicht mehr aus regelmässigen Ringen, wie dies bei der Luftröhre der Fall ist, sondern aus verschiedenartigst geformten Knorpelstückchen besteht, die alle mehr oder weniger grosse Kreisbogen darstellen und in fast regelloser Weise aneinander gelagert sind. Die anfänglich noch mehr plattenartigen, theilweise mit Spitzen und Ausläufern versehenen Knorpelstückchen werden an den kleineren Bronchien immer schmäler und spangenförmig; sie bedecken in immer grösser werdenden Zwischenräumen die Bronchien der Quere nach, bis schliesslich an den Bronchien des kleinsten Kalibers die Knorpelstückchen gar nicht mehr wahrgenommen werden. Die einzelnen Knorpelelemente werden ähnlich wie die der Luftröhre durch eine Faserhaut zusammengehalten; diese dehnt sich bis zu den feinsten Verzweigungen aus, wird fortwährend dünner und löst sich endlich in Bindegewebe auf.

Von den beim Aufbau des Lungengewebes in Betracht kommenden Blutgefässen des kleinen Kreislaufs tritt die venöses Blut führende A. pulmonalis als starker Stamm aus

der rechten Herzkammer an die Lungenwurzel und theilt sich hier in einen rechten und linken Ast. Beide Aeste gehen mit den Luftröhrenästen ihrer Seite in die Lungen und lösen sich in Zweige auf, welche in der Hauptsache mit den Bronchien verlaufen, sich aber häufiger theilen als diese und sich schliesslich in dem weichen Lungengewebe in ein reichliches, engmaschiges, in den Alveolenwänden liegendes Kapillarnetz — das respiratorische Kapillarnetz — auflösen. Aus diesem Kapillarnetz gehen die klappenlosen Lungenvenen hervor: sie begleiten, wie die Arterien, die Bronchien und führen das in den Lungen arteriell gewordene Blut in umgekehrter Richtung durch fünf bis acht Stämme in die linke Vorkammer des Herzens zurück. Die Bronchialarterie und Bronchialvene verlaufen im Allgemeinen wie die Pulmonalarterie und -vene, nur liegt ihr Kapillargebiet im Interstitialgewebe. Die Nerven verlaufen neben den Gefässen.

B. Die Luftröhre und die Lungen der Wiederkäuer.

Die **Luftröhre** der Wiederkäuer besteht aus 48—54 seitlich zusammengedrückten Ringen, deren dorsalwärts gerichtete Enden sich nebeneinander legen. Die Luftröhre erhält hierdurch einen dorsalen scharfen, einen ventralen abgerundeten Rand und zwei Seitenflächen. Ihre Breite verhält sich zur Höhe wie 4 : $4^1/_2$ cm. Vor ihrer Haupttheilung giebt sie für den rechten Spitzenlappen der Lunge einen besonderen Bronchus, den eparteriellen Bronchus, ab (Fig. 188).

Die **Lungen** sind stark gelappt. Die linke Lunge besteht aus zwei Lappen, von denen sich der vordere durch einen mehr oder weniger tiefen Einschnitt noch einmal theilt, sodass eigentlich drei Lappen, ein Spitzen-, ein Herz- und ein Basis- oder Zwerchfellslappen zugegen sind. Die rechte Lunge hat mit Einschluss des medialen Lappens in der Regel vier Lappen; doch zerfällt der vordere ebenfalls häufig noch in zwei besondere Lappen. An der drei- bis viertheiligen rechten Lunge hängt noch der mediale Lungenlappen wie beim Pferde. Dieser liegt zwischen beiden Lungen und mit der Basis auf dem Zwerchfelle. Die rechte Lunge ist also vier- bis fünflappig.

Die Spitzenlappen liegen neben Aortenbogen, Schlund und Luftröhre und zum Theil noch am Herzen. Der kardiale Lappen liegt mehr oder weniger neben dem Herzen und reicht links ungefähr bis zur 4. Rippe vor. Der Zwerchfelllappen liegt zwischen Zwerchfell, Rücken- und Rippenwand. Der Spitzenlappen der rechten Lunge erhält einen besonderen Bronchialast, der ventral und rechts aus dem Ende der Trachea hervorgeht. Die rechte Lunge ist von der 2. Rippe ab an die Luftröhre festgewachsen, während die linke hier frei ist.

Die rechte Lunge ist stets um ein Bedeutendes grösser als die linke: das Gewicht derselben verhält sich im Allgemeinen wie 1,4 : 1 (die rechte Lunge einer Kuh wog 1100 g, die linke 750 g, die rechte Lunge eines Kalbes 400, die linke 280 g). An der Rindslunge ist die Theilung der Lungen in **Läppchen** auffallender als bei irgend einem anderen Thier, und die Schichten des interlobulären Bindegewebes sind so stark entwickelt, dass man die einzelnen Läppchen mit Leichtigkeit von einander trennen kann. Dieser Umstand ist bei Lungenkrankheiten besonders zu berücksichtigen, da durch dies Verhalten die sogenannte marmorirte Beschaffenheit der Lunge ihre anatomische Erklärung findet. Beim Schaf ist der Läppchenbau ganz undeutlich, er fällt aber bei der Ziege wieder stärker in die Augen.

C. Die Luftröhre und die Lunge des Schweines.

Die **Luftröhre** ist cylinderförmig und besteht aus 32—34 Ringen, deren Enden sich dorsal fast berühren. Fünf bis acht Ringe vor der Haupttheilung der Luftröhre geht ein Bronchus für den rechten vorderen Lungenlappen ab.

Die **Lungen** erinnern durch ihre deutliche Theilung in Läppchen an die Lungen des Rindes. Die linke Lunge hat zwei, die rechte vier Lappen, von denen drei der Brustwandung anliegen, der mediale aber zwischen beiden Lungen seine Lage hat.

D. Die Luftröhre und Lunge der Fleischfresser.

Die **Luftröhre** ist fast cylindrisch und nur leicht dorso-ventral zusammengedrückt; sie besteht beim Hund aus 42—45, bei der Katze aus 38—40 C förmigen Ringen, deren dorsaler offener Theil zunächst durch querliegende glatte Muskelfasern, die schon auf der äusseren Fläche der Knorpelringe entspringen, zusammengehalten wird. Diesen folgt erst eine fibröse Membran und dann die Schleimhaut, die beide fest mit einander verbunden sind. Die Muskelhaut liegt also aussen auf den Knorpelringen. An der Theilungsstelle der Luftröhre gehen die beiden Luftröhrenäste in einem stumpfen Winkel auseinander. Jeder Luftröhrenast theilt sich, ehe er in die **Lunge** tritt, sofort wieder in zwei Hauptäste, von denen der ventrale (proximale) der linken Lunge sich wiederum in zwei, der kaudo-dorsale (distale) der rechten Lunge aber in drei Aeste spaltet, der rechte proximale (eparterieller Bronchialast) und der linke distale bleiben ungetheilt und geben nur Seitenäste ab (Fig. 189). Da jeder dieser Aeste die Grundlage eines eigenen, für sich bestehenden Lungenlappens bildet, so besteht die linke Lunge der Fleischfresser somit aus drei, die rechte aus vier Hauptlappen, an denen sich mannigfach noch kleinere Nebenlappen wahrnehmen lassen. Links unterscheidet man einen Spitzen-, einen kardialen und einen diaphragmalen Lappen. Der kardiale und Spitzenlappen sind nur undeutlich geschieden. An der rechten Lunge findet sich ein Spitzen-, ein neben dem Herzen liegender kardialer (mittlerer), ein auf dem Zwerchfelle liegender Basislappen und der mediastinale Anhangslappen, der sich ähnlich wie beim Pferde verhält. Die Lappen der Hundelunge sind vollständig von einander getrennt. Die Incisurae interlobares gehen vollständig bis auf die Stammbronchien durch. Die Theilung in Läppchen ist undeutlich. Die Hundelungen sind nicht selten mehr oder weniger stark pigmentirt, Anthracosis pulmonum.

Die Schilddrüse (Glandula thyreoidea).

Die rothbraune Schilddrüse gehört zu den sog. Blutdrüsen und steht zu den Athmungsorganen in keiner weiteren Beziehung, als dass sie nahe dem Kehlkopf an der Luftröhre ihre Lage hat und an diese durch lockeres Bindegewebe befestigt ist. Sie zerfällt in zwei Hälften oder Seitentheile, *Lobus dexter et sinister*, und einen mittleren Theil, *Isthmus*. Beim Menschen und beim Schweine liegen die beiden Seitentheile nahe an einander und sind durch einen so breiten Isthmus mit einander verbunden, dass sie ein einheitliches Organ darstellen. Bei den Einhufern, Fleischfressern und Wiederkäuern scheinen die beiden Seitentheile, oberflächlich betrachtet, in keinem weiteren Zusammenhang zu stehen. Bei näherer Betrachtung ergiebt sich aber, dass dieselben mittelst eines mehr oder weniger in die Augen springenden Stranges, des sog. Isthmus, an ihren ventralen Enden verbunden sind.

Die Schilddrüse liegt seitlich am Anfange der Luftröhre, wesentlich auf dem 2. und 3. Trachealringe und ist von der Ohrspeicheldrüse bedeckt.

Nicht selten treten ganz in der Nähe der Schilddrüse oder auch entfernt von ihr in der Bauchhöhle, am Arcus aortae, kleine, rothbraune Gebilde auf, die den Bau der Schilddrüse erkennen lassen und als **Nebenschilddrüsen**, *Glandulae thyreoideae accessoriae* s. *parathyreoideae* bezeichnet werden. Man kann jedoch leicht Lymphknoten mit Nebenschilddrüsen verwechseln, wenn man nicht eine mikroskopische Untersuchung vornimmt.

Bau. Die Schilddrüse muss ihrem Gewebe nach als eine Drüse ohne Ausführungsgang betrachtet werden. Sie besteht aus einer derben, resistenten, aus Bindegewebsbündeln und elastischen Fasern zusammengesetzten Umhüllungshaut, von welcher sich Fortsetzungen

in das Innere der Drüse erstrecken, dieselbe durchziehen und ein Gerüst (Stroma) zur Aufnahme der eigentlichen drüsigen Elemente bilden. Diese letzteren stellen blasenartige, von einem Kapillarnetz umsponnene Gebilde — Drüsenblasen — dar, deren Innenfläche zusammenhängendes Epithel trägt. Die Epithelzellen sind immer etwas höher als breit, mit einem rundlichen Kern versehen und lösen sich sehr leicht von ihrer Wand. Der Hohlraum ist mit einer homogenen, klebrigen, hyalinen Substanz *(Colloid)* gefüllt, die sich unter pathologischen Verhältnissen so sehr vermehren kann, dass dadurch beträchtliche Vergrösserungen der Schilddrüse oder häufiger der einen oder anderen Hälfte derselben (Kropf) entstehen.

Gefässe und Nerven. Die Schilddrüse wird sehr reichlich von den aus der Carotis abgehenden Aa. thyreoideae, die zu der geringen Grösse des Organs unverhältnissmässig grosse Gefässe sind, mit Blut versorgt. Die Venen gehen zu den Vv. jugulares. Die reichlich vorhandenen Lymphgefässe führen in den Luftröhrenstamm. Die Nerven stammen vom sympathischen Nerven und dringen gemeinschaftlich mit den Gefässen in die Schilddrüse ein.

Funktionen. Die Schilddrüsen stehen in gewissen Beziehungen zum Stoffwechsel und zu den Gehirnfunktionen. Sie secerniren einen Saft, der in das Gefässsystem aufgenommen wird und günstig für das Zellleben und den Stoffwechsel, insbesondere günstig auf die Funktionen des Gehirns einwirkt. Ausserdem hat man die Schilddrüse noch als einen Regulator für den Blutgehalt und die Bluteirkulation des Gehirns betrachtet.

A. **Die Schilddrüse des Pferdes** (Fig. 122, w, Fig. 190, f). Jeder Seitentheil besitzt ungefähr die Grösse und Gestalt einer mässigen Pflaume oder Kastanie, ist rundlich-oval, ca. $3^1/_2$—4 cm lang, $2^1/_2$ cm breit und ca. $1^1/_2$ cm dick und rothbraun von Farbe. Der mittlere Theil, der Isthmus, ist oft nur ein Bindegewebsstrang, sodass beide Seitentheile eine gewisse Selbstständigkeit bewahren. Er geht entweder direkt quer von einem Seitentheile zum anderen oder erst eine Strecke brustwärts, dann quer zur anderen Seite und dann wieder kopfwärts. Die Schilddrüse ist normaliter durch die Ohrspeicheldrüse hindurch in der Regel nicht zu fühlen, ihre Lage aber in anderer Weise bestimmbar; sie liegt ungefähr medial von dem durch den Zusammenfluss beider Vv. maxillares zur V. jugularis entstehenden Dreiecke, bezw. direkt dorsal von dem Brustkinnbackenmuskel.

B. **Die Schilddrüse der Wiederkäuer.** Die Schilddrüse des Rindes besteht aus zwei platten, 6—7 cm langen, 4—5 cm breiten und $^3/_4$—$1^1/_2$ cm dicken Lappen, welche dorsal an den Schlund grenzen, kranial sich noch zu $^1/_4$—$^1/_3$ auf den Kehlkopf *(M. crico-pharyngeus* und *crico-thyreoideus)* schieben und ventral an den M. sterno-thyreoideus stossen. Sie sind durch einen 1—$1^1/_2$ cm breiten parenchymatösen, am kaudalen Rande des M. crico-thyreoideus liegenden Isthmus mit einander verbunden. Die Drüse ist heller gefärbt als beim Pferde und hat einen lappigen Bau. Beim Kalbe erscheint die Drüse dunkler und hat einen sehr starken Isthmus. Beim Schaf liegt jederseits $^1/_2$—1 cm kaudal vom Ringknorpel an der Luftröhre zwischen Schlund und M. sterno-thyreoideus ein 3—4 cm langer, $1^1/_4$—$1^1/_2$ cm breiter, $^1/_2$—$^3/_4$ cm dicker braunrother, der Muskulatur fast ganz gleich gefärbter Lappen. Der Isthmus ist meist nicht mit Sicherheit nachzuweisen.

C. **Die Schilddrüse des Schweines.** Beim Schweine liegen die beiden Schilddrüsenhälften ähnlich wie beim Menschen so nahe an einander, dass sie ein zusammenhängendes, nicht gelapptes, glattes, dunkelrothes Organ von ca. 4—$4^1/_2$ cm Länge, 2—$2^1/_2$ cm Breite und $1^1/_2$—2 cm Dicke bilden, welche sich an beiden Enden etwas verschmälert und an der ventralen Seite der Trachea, bedeckt vom M. sterno-hyoideus und sterno-thyreoideus, liegt. Kranial stösst die Drüse an den Ringknorpel; vom Schlunde bleibt sie jederseits 1—$1^1/_2$ cm entfernt.

D. **Die Schilddrüse der Fleischfresser.** Die beiden Seitenhälften liegen an beiden Seiten des Luftröhrenanfangs und sind durch einen dünnen Isthmus verbunden, der jedoch bei kleinen Hunden wohl immer, bei mittelgrossen oft fehlt. Bei grossen Hunden ist er bis 1 cm breit und 3—5 mm dick und besteht aus Drüsengewebe. Die Seitenlappen sind verhältnissmässig gross, in die Länge gezogen und an beiden Enden verschmälert *(Cornua glandulae thyreoid.)*.

Die Thymusdrüse (Glomus caroticum thymus).

Die **Thymusdrüse**, Brustdrüse, ist ein drüsenähnlicher, grauröthlicher, gelappter Körper ohne Ausführungsgang, welcher sich beim Fötus und in der frühesten Lebensperiode der geborenen Thiere in der Brusthöhle und am Halse vorfindet und nach und nach so weit verschwindet, dass er einige Zeit nach der Geburt ganz oder grösstentheils verschwunden ist. Beim Menschen ist sie im 2. bis 3. Lebensjahre am stärksten ausgebildet. Im 25.—30. Lebensjahre ist sie bis auf Reste geschwunden. Auch bei der stärksten Ausbildung reicht sie nicht über die Mitte, meist nicht über das kaudale Drittel des Halses kopfwärts. Aehnlich ist dies beim Pferde und Hunde, während sie bei den Wiederkäuern und Schweinen bis zum Kehlkopf und noch weiter kopfwärts reicht. Am Halse ist sie beim Menschen und allen Hausthieren zweischenkelig. Beim Schwinden der Drüse beginnt der Schwund stets an den Halslappen, während sich in der Brust noch lange Zeit Reste derselben erhalten.

Bau. Das Gewebe der Brustdrüse besitzt eine grauröthliche Farbe, ist sehr weich, schlaff und besteht aus grösseren Läppchen, die von einer lose anliegenden gemeinschaftlichen Hülle umgeben werden, untereinander aber durch lockeres Bindegewebe verbunden sind, und sich mit Leichtigkeit voneinander trennen lassen. Die grösseren Läppchen lassen sich wieder in kleinere zerlegen, bis man endlich auf die kleinsten Abtheilungen stösst, die dem Bau nach vollständig den Lymphfollikeln gleichen. Nach His soll das Schwinden der Thymusdrüse dadurch zu Stande kommen, dass die Follikel durch Fettablagerung, welche von der Oberfläche allmählich in das Innere derselben fortschreitet, verödet und verdrängt werden.

Gefässe und Nerven. Die Arterien stammen von der A. mammaria interna, der A. subclavia und der A. carotis, und die Nerven vom N. vagus und sympathicus. Die Venen gehen zur Vena cava superior.

Funktionen. Die Thymusdrüse spielt offenbar eine wichtige Rolle für die Neubildung von Blut und anderen thierischen Geweben. Sie scheint den Lymphdrüsen in ihren Funktionen sehr ähnlich zu sein.

A. **Die Thymusdrüse des Pferdes** ist in der Regel 2—2½ Jahr nach der Geburt entweder gar nicht mehr nachzuweisen oder nur noch in kaum wahrnehmbaren Rudimenten vorhanden. Bei den Füllen liegt sie mit ihrem dickeren abgerundeten Theile oder Lappen ventral von der Trachea und den grossen Gefässen und reicht bis zum Herzbeutel. Mit zwei dünnen Lappen, die in der Brusthöhle dicht neben einander liegen, tritt sie medial neben den beiden ersten Rippen aus der Brusthöhle heraus, liegt dann ventral und seitlich an der Luftröhre und reicht je nach dem Alter mehr oder weniger kopfwärts. Je jünger die Thiere sind, um so länger sind die Halsschenkel.

B. **Die Thymusdrüse der Wiederkäuer** ist zweischenkelig, sehr gross, reicht bis zum Kehlkopf und erscheint weissgelblich von Farbe und von lappigem Baue. Bei Kälbern wiegt die Brustdrüse in den ersten Wochen 100—200, nach 4—6 Wochen 400—600 g. Sie schwindet zunächst am Halse; in der Brust findet man oft noch im hohen Alter Spuren der Drüse. Franck fand bei einer 8—9 Jahre alten Kuh noch grosse Reste der Drüse vor. Bei einer 14 Jahre alten Kuh war sie kleiner und fast ganz verfettet.

C. **Die Thymusdrüse des Schweines** ist zweischenkelig und sehr gross; sie reicht bis in den Kehlgang, also noch über den Kehlkopf hinaus.

D. **Die Thymusdrüse des Hundes** ist ein verhältnissmässig kleines, plattes Organ, von blassgrauer Earbe. Sie liegt am Sternum zwischen beiden Lungen von der 1.—6. Rippe, indem ihr Ende bis zum Herzen, resp. Herzbeutel reicht. Ein kleiner Theil

der Drüse tritt ventral von der Trachea aus dem Thorax. Dieser Halstheil bildet $^{1}/_{6}$—$^{1}/_{5}$ der ganzen Drüse. Sie stellt meist einen einzigen platten Körper dar, der sich nach dem Herzen hin und am Halse in zwei Lappen theilt; die linken Schenkel sind erheblich stärker entwickelt als die rechten.

Nach Baum wächst die Drüse bis ca. 14 Tage nach der Geburt, sodass ihr Gewicht sich zu dem des Körpers wie 1 : 170 verhält; dann beginnt die Rückbildung und zwar in den ersten 2—3 Monaten rasch, sodass das genannte Verhältniss auf 1 : 1200—1600 sinkt, dann aber sehr langsam, sodass man im 2. und 3. Lebensjahre noch Reste findet. Zuerst schwinden die Halslappen.

Die Brusthöhle und das Brustfell.

Der **Brustkorb**, **Thorax** (Brustkasten), welcher einen bei den Einhufern, Wiederkäuern und dem Schweine seitlich zusammengedrückten Kegel mit kranial gerichteter stumpfer Spitze, dem Brusteingange, und kaudal gerichtetem Grunde, dem Brustausgange, darstellt, schliesst die zweitgrösste Körperhöhle, die **Brusthöhle**, *Cavum thoracis*, welche wieder in die beiden Pleurahöhlen zerfällt, ein. Die Brustwand wird zum Theil von Weichgebilden, zum Theil von Skelettheilen hergestellt. Im Allgemeinen besteht sie aus vier Schichten. Ihre innerste Schicht bildet das parietale Blatt der Pleuren, dann folgt die Fascia endothoracica, darauf Muskulatur mit Skelettheilen und darauf die äussere Haut. Im Speciellen wird der **Brusteingang**, *Apertura thoracis superior*, von dem 1. Brustwirbel, dem 1. Rippenpaare und dem kranialen Ende des Brustbeins umgrenzt, von der Luftröhre, dem Schlunde, Gefässen, vom M. longus colli, von Nerven und Bindegewebe und eventuell der Thymus ausgefüllt und durch die Haut und Halsmuskeln abgeschlossen. Der **Brustausgang**, *Apertura thoracis inferior*, wird vom letzten Brustwirbel, dem Rippenbogen (*Arcus costarum*) und dem kaudalen Ende des Brustbeins umrandet und durch das Zwerchfell (s. S. 277) geschlossen. Die **dorsale Wand** des Thorax wird von den Brustwirbeln und dem Anfange der Rippen und die **ventrale Wand** von dem Brustbeine gestützt; beide werden durch die Brust- bezw. Rückenmuskeln ergänzt. Die Skeletgrundlage der **Seitenwände** bilden die beweglich mit der Brustwirbelsäule und dem Brustbeine verbundenen, durch die Spatia intercostalia von einander geschiedenen Rippen und zum Theil die Rippenknorpel. Die Spatia intercostalia sind von Muskulatur und anderen Weichgebilden ausgefüllt. Ueber die Muskulatur des Thorax s. S. 275.

Man kann die Brusthöhle in einen präcardialen Eingangs-, einen postcardialen Ausgangs- und einen mittleren Herztheil eintheilen.

Man unterscheidet an der Brusthöhle einen dorso-ventralen Höhen-, einen Quer- und einen kranio-kaudalen Längsdurchmesser. Der Querdurchmesser ist am Brusteingange am kleinsten und etwa in der Mitte der Brust oder auch am Brustausgange am grössten; er ist am Brusteingange beim Menschen grösser, bei den Fleischfressern ungefähr gleich und bei den Einhufern, Wiederkäuern und Schwein ungefähr halb so gross wie der Höhendurchmesser, sodass der Brusteingang beim Menschen queroval, bei den Fleischfressern fast kreisrund und bei den anderen Hausthieren hochoval erscheint. In der Mitte der Brusthöhle sind Höhen- und Querdurchmesser einander nahezu gleich, am Brustausgange überwiegt oft der Querdurchmesser. Der Längsdurchmesser ist ventral am kürzesten, weil er vom Brusteingange nur bis zur letzten wahren Rippe reicht; dorsal ist er bedeutend grösser und reicht bis zum letzten Brustwirbel. Die Stellung des Zwerchfells ist je nach der Thierart ungemein verschieden (s. Zwerchfell und Bauchhöhle). Die Brusthöhle des Pferdes ist im Verhältnisse grösser als die des Rindes, weil letzteres eine relativ kurze Brustwirbelsäule und weil seine Bauchhöhle einen grossen intrathorakalen Abschnitt besitzt. Beim Schaf ist der Eingangstheil der Brusthöhle sehr schmal, der Ausgangstheil dagegen breit. Bei den Fleischfressern ragt die rechte Hälfte des Zwerchfells weiter vor als die linke.

Einer besonderen Besprechung bedürfen noch die Fascia endothoracica und die Pleura.

Die **Fascia endothoracica** ist eine dünne, gelbe, elastische Haut, welche die Innenfläche der Brustwand incl. des Zwerchfells überzieht (Wandblatt) und die Grundlage des Herzbeutels (mediastinales, Eingeweideblatt) bildet. Sie geht nahe der Medianebene von der dorsalen Thoraxwand an die Aorta, bezw. die grossen Gefässe, läuft an diesen herzwärts und bildet dann das fibröse Blatt des Herzbeutels, um sich ventral an die Innenfläche des Sternums anzusetzen und dort wieder in die Wandfascie überzugehen. Seitlich verstärkt sich die Fascie bei den Rindern zu den Zwischenrippenbändern. Ueber die Regionen der Brust s. S. 15.

Brustfelle. Pleurae. Die Brustfelle sind zwei seröse Häute, welche zwei geschlossene, die seitlichen Brusthöhlenhälften auskleidende Säcke, die **Brustfellsäcke**, bilden. Der der Brusthöhlenwand anliegende Theil der Brustfellsäcke stellt den parietalen Abschnitt derselben dar, während die beiden einander zugekehrten medialen Wände derselben die **Pleurae mediastinales** (Mittelfelle) bilden. In die beiden Brustfellsäcke sind von der Medianebene aus die Lungen, die Pleura (bezw. das Mediastinum) vor sich herschiebend und einstülpend, derart eingeschoben, dass sie die Höhle der Säcke ausfüllen und von der Pleura als **Pleura pulmonalis** s. *visceralis*, Lungenfell, ganz überzogen werden.

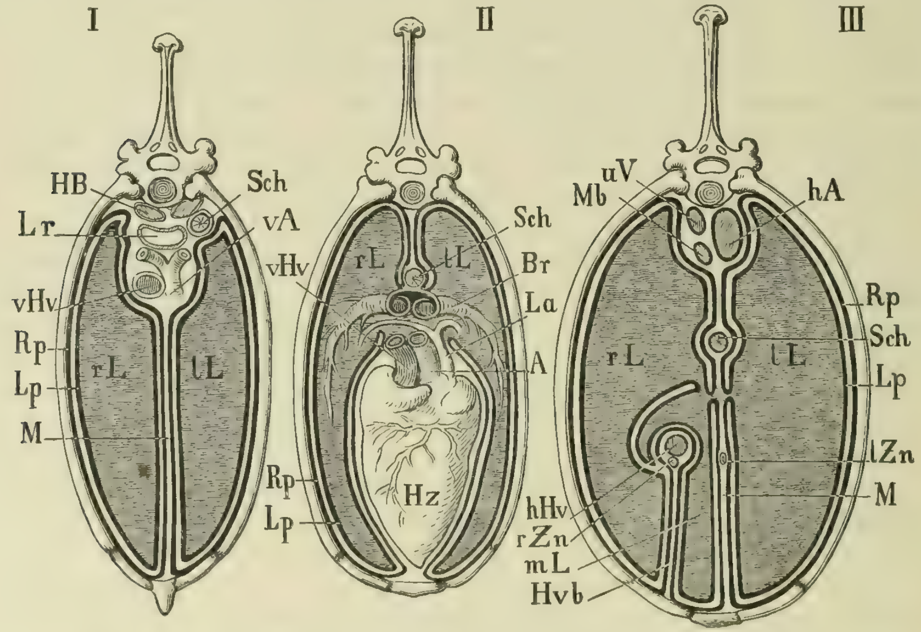
Im Uebrigen unterscheidet man an der parietalen Pleura die die Rippenwandung innen bekleidende **Pleura costalis**, die das Zwerchfell überziehende **Pleura diaphragmatica**, und nennt den kranialen Theil, bezw. den kegelförmigen Abschluss der Pleurasäcke am Brusteingange die Cupula pleurae und den kaudalen Abschnitt die Basis pleurae. An jedem Mittelfelle unterscheidet man die den Herzbeutel überziehende Pleura pericardiaca und die übrige Lamina mediastinalis und nennt die Theile, wo beide Mittelfelle dicht aneinander liegen und durch Bindegewebe verbunden sind, Septum mediastinale.

Zwischen dem rechten und dem linken Mittelfelle finden sich Spalten, die **Mittelfellspalten**, *Spatia mediastini*, in denen sich unpaare, mehr oder weniger median gelegene Brustorgane finden.

Im Eingangstheile der Brusthöhle liegen die Mittelfelle zu einem erheblichen Theile an einander; sie bilden aber auch Spalten, die präcordialen, vorderen Mittelfellspalten, kraniales Interstitium dorsale, (Fig. 191, I), welche die Luftröhre (Fig. 191, Lr), den Schlund (Fig. 191, Sch), die Vena cava superior (Fig. 191, vHv), das Ende des Ductus thoracicus, die Nn. cardiaci, vagi, sympathici, die Thymusdrüse und grosse Arterienstämme aufnehmen (Fig. 191, vA). Im mittleren Theile der Brusthöhle liegt zwischen den Mittelfellen in dem grossen mittleren Mittelfellspalt (*Interstitium ventrale* [Fig. 191, II]), das vom Herzbeutel umschlossene Herz (Fig. 191, Hz) mit den Anfängen und Enden der grossen Gefässe (Fig. 191, A, La, vHv). Auch kaudal vom Herzspalte, im Ausgangstheile der Brusthöhle treten die beiden Mittelfelle, die hier ein spinnewebenartiges Aussehen haben, zum Theil auseinander und bilden die hinteren Mittelfellspalten (kaudales *Interstitium dorsale* [Fig. 191, III]). Im dorsalen Spaltraum liegen die Aorta (Fig. 191, hA), der Brusttheil der V. azygos (Fig. 191, uV) und hemi-azygos, die sympathischen Nerven und der Ductus thoracicus (Fig. 191, Mb), mehr ventral der Schlund (Fig. 191, Sch) und die Nn. vagi. Ausser diesen Mittelfellspalten kommt bei den Fleischfressern nach Sussdorf noch ein Cavum mediastini (serosum), eine Lymphspalte, in dem kaudalen Brustraum vor, die sich von der Lungenwurzel bis zum Zwerchfell erstreckt und sich zwischen den medialen Lungenlappen und die linke Lunge einschiebt. Beim Menschen spricht man noch von komplementären Räumen, dem *Sinus phrenico-costalis* und *costomediastinalis*, deren Verhältnisse aber bei den Hausthieren noch wenig bekannt sind. Die Pleura bildet auch das schon S. 485 erwähnte Ligamentum pulmonale.

Die beiden Pleurasäcke sind nicht von gleicher Grösse; der linke ist, da das zwischen beiden Säcken liegende Herz sich mehr nach links als nach rechts er-

streckt, kleiner als der rechte. Namentlich beim Rinde, dessen Pleura stark ist, liegt das Mittelfell erheblich links von der Medianebene. Der rechte Pleurasack zeigt bei den Hausthieren noch eine Eigenthümlichkeit, die dadurch bedingt wird, dass die Vena cava inferior (Fig. 191, III, hHv) nicht an einer Wand dieses Sackes liegt, sondern denselben frei durchzieht. Die Pleura bildet deshalb eine von dem Sternum und dem Zwerchfell dorsalwärts aufsteigende Falte, die Hohlvenenfalte, phreno-pericardiales Blatt (Fig. 191, III, Hvb), welche die Hohlvene einschliesst. Dadurch wird die ventrale Hälfte des rechten Pleurasackes in einen medialen kleineren (Fig. 191, III, mL) und einen lateralen grösseren Lungenraum eingetheilt. Im ersteren, dem **medialen Lungenraum**, liegt der mediale Lungenlappen (mL).



Figur 191. Schematische Querdurchschnitte der Brusthöhle des Pferdes.
I Kranial vom Herzen (im Gebiete des vorderen Mittelfellraumes). II In der Herzgegend (im Gebiete des mittleren Mittelfellraumes). III Zwischen dem Herzen und dem Zwerchfell (im kaudalen Mittelfellgebiete). Die Nerven sind, mit Ausnahme der Zwerchfellsnerven, in III nicht weiter berücksichtigt.
A Aortenstamm. hA Aorta. vA Truncus brachio-cephalicus communis. Br Durchschnittene Bronchien. HB M. longus colli. Hvb Hohlvenenblatt (phreno-pericardiales Blatt). hHv V. cava inferior. vHv V. cava superior. Hz Herz. lL Linke Lunge. mL Mittlerer Lungenlappen. rL Rechte Lunge. La A. pulmonalis. Lp Lungenpleura. Lr Luftröhre. M Mittelfell (in III als phreno-mediastinales Blatt auftretend). Mb Milchbrustgang. Rp Rippenpleura. Sch Schlund. uV V. azygos. lZn Linker, rZn rechter N. phrenicus.

Ausserdem bildet die Pleura rechts noch eine besondere Falte, das phreno-mediastinale Blatt für den N. phrenicus und kleinere Gefässe.

Die in Figur 191 dargestellten drei schematischen Durchschnitte durch die Brusthöhle demonstriren das Verhalten des Brustfells so genau, dass eine Beschreibung seines Verlaufs nicht nothwendig erscheint. In der Figur I sieht man den dorsalen Eingangsspalt des Mittelfelles mit den darin liegenden Theilen (Fig. 191, HB, Sch, vA, Lr, vHv) und das sich ventral anschliessende Septum mediastini (Fig. 191, M), welches hier den Eingangstheil der Brusthöhle in zwei gleiche Hälften theilt, und die an einander liegende Rippen- und Lungenpleura (Fig. 191, Lp u. Rp). Fig. II zeigt den mittleren (ventralen) Mittelfellsspalt,

der vom Herzen (Fig. 191, Hz) mit dem Herzbeutel, welcher von der Pleura pericardiaca (die Hz nächste schwarze Linie der Figur) überzogen ist, ausgefüllt wird.

Man sieht weiterhin gut, wie sich die Pleura costalis (Fig. 191, Rp) dorsal nahe der Medianebene ventralwärts umschlägt und als Mittelfell, den Schlund (Fig. 191, Sch) seitlich bekleidend, bis zur Lungenwurzel (Fig. 191, medial vom Br) herabsteigt und dann sich als Lungenpleura (Fig. 191, Lp) dorsalwärts umschlägt, zuerst den dorsalen Abschnitt der mediastinalen, dann die kostale Lungenfläche überzieht und sich am ventralen Lungenrande dorsal auf den ventralen Theil der mediastinalen Lungenfläche umschlägt, an dieser bis zur Lungenwurzel (bezw. Herzbasis [Fig. 191, neben La]) aufsteigt und dann auf den Herzbeutel tritt, an dem sie bis zum Sternum herabgeht. Die Figur III demonstrirt besonders das Verhalten des Hohlvenenblattes und der beiden Abtheilungen des hinteren Mittelfellsspaltes, in dessen dorsalem Abschnitte hA, nV, Mb u. s. w. und in dessen ventralem Abschnitte Sch liegen. Man sieht wie rechts das Rippenfell (Fig. 191, Rp) ventral nahe der Medianebene eine dorsal aufsteigende, dem Mittelfell fast parallele Falte, das Hohlvenenblatt (Fig. 191, HvB) bildet, welche die Hohlvene (Fig. 191, hHv) und den N. phrenicus (Fig. 191, rZn) einschliesst. Zwischen der Hohlvenenspalte (Fig. 191, HvB) und dem Mittelfelle (Fig. 191, M) liegt der mediale Lungenlappen (Fig. 191, mL), während rechts und dorsal von der Hohlvenenfalte die rechte Lunge sich befindet, die weiterhin durch einen dorsal von der Hohlvene befindlichen bogenförmigen Spalt von dem medialen Lappen, bis nahe zur Lungenwurzel getrennt ist.

Bau. Die Pleura ist eine seröse Haut (s. S. 10). Sie erscheint in der ventralen Hälfte der kaudalen Abtheilung des Mittelfells und in der Hohlvenenfalte spinnewebeartig dünn und scheinbar durchlöchert; die Löcher sind aber durch feine, glashelle Blättchen geschlossen; nur das Hohlvenenblatt scheint manchmal echte Löcher zu besitzen. Da wo die Pleurablätter median aneinander stossen, sind sie durch die Subserosa, die ventral auch Fett und an manchen Stellen Lymphdrüsen enthält, mit einander verbunden.

Gefässe und Nerven der Pleura. Die Arterien stammen von den Aa. intercostales. Aa. phrenicae, Aa. bronchiales, A. mammaria interna, die Venen gehen zu den gleichnamigen Venen, die Nerven kommen vom Zwerchfellnerven, vom Vagus, Sympathicus und den Interkostalnerven, die Lymphgefässe ziehen zu den mediastinalen Lymphdrüsen und dem Milchbrustgange.

3. Harnorgane (Organa uropoëtica).

Die Harnorgane, *Organa uropoëtica*, haben ihre Lage in der Bauch- und Beckenhöhle, und stehen bei beiden Geschlechtern durch theilweise Vereinigung der Ausführungsgänge mit den Geschlechtsorganen in anatomischem Zusammenhang. Zu den Harnorganen gehören die harnabsondernden Organe, die Nieren, die harnleitenden und die Harnsammelorgane, die Harnleiter, Harnblase und Harnröhre. Aus topographischen Gründen werden im Anhange zum Harnapparat die Nebennieren besprochen.

I. **Allgemeines.** Die **Nieren**, *Renes*, unserer Hausthiere sind grosse, paarige, zusammengesetzte tubulöse Drüsen von rothbrauner Farbe. Man unterscheidet an ihnen eine dorsale und ventrale gewölbte Fläche, ein kraniales (Brust-) und ein kaudales (Becken-) Ende, einen lateralen und medialen konvexen Rand, von denen der mediale beim Menschen und allen Hausthieren, mit Ausnahme des Rindes, mit einer Einbuchtung, der **Nierenpforte, Hilus** s. *Porta renalis*, versehen ist.

Umhüllung. Die Nieren werden zunächst von einer leicht abziehbaren festen fibrösen Haut, der **Tunica fibrosa** (perirenales Gewebe) überzogen, die durch eine dünne Subserosa (*Tunica tertia*) an die Niere befestigt ist. An dieser liegt nach aussen fettreiches Bindegewebe, das Nierenfett, die **Capsula adiposa** (pararenales Gewebe), welche die Nieren locker umgiebt, dieselben schützt und deren Lage

sichert. Dann folgt an der ventralen Fläche und eventuell auch an den Rändern und den Enden der Nieren das Bauchfell, die *Tunica serosa*, während sich dorsal direkt die Lendenmuskulatur mit der Fascia iliaca befindet und das Bauchfell fehlt.

Gestalt. Die Nieren haben im Allgemeinen eine bohnenförmige Gestalt.

Beim Menschen, Schwein und zum Theil auch beim Rinde gleichen sie platten, bei Schaf, Ziege, Hund und Katze dickeren, volleren Bohnen. Am wenigsten bohnenförmig sind die Nieren des Pferdes; die rechte Niere dieses Thieres erscheint fast dreieckig, die linke nähert sich der Bohnenform. Die Aehnlichkeit der Nierenform mit der der Bohnen wird noch erhöht durch den erwähnten (dem Nabel der Bohne vergleichbaren) Hilus am medialen Nierenrande.

In den **Hilus renalis** treten die Nierenarterien und die Nerven ein, während die Venen, die Lymphgefässe und der Ausführungsgang der Nieren, der Ureter (Harnleiter), aus ihm austreten, wobei der Harnleiter am meisten ventral, darauf die Vene und darauf die Arterie liegt. An den Nierenhilus schliesst ein im Innern der Nieren liegender Hohlraum, der **Sinus renalis** an; in letzterem liegt ein häutiger, sackartiger Behälter, das **Nierenbecken**, *Pelvis renalis*, welches sich gegen den Nierenhilus hin in den Ureter fortsetzt.

Beim Menschen und Schweine sitzen am Nierenbecken noch die **Nierenkelche**, *Calyces renales*, während am Nierenbecken des Pferdes die sogen. **Hörner** in Form kanal- oder schlauchartiger Fortsetzungen vorkommen. Bei Schaf und Ziege sind keine Anhänge und bei den Fleischfressern nur Andeutungen von Hörnern vorhanden. Beim Rinde fehlt der Hilus am medialen Rande, ebenso der Sinus renalis; an ihrer Stelle findet man eine grubige Vertiefung an der ventralen Fläche, in welcher die Ausführungsgänge der Nieren zu dem erweiterten Anfangstheile des Ureters zusammenfliessen.

Die **Oberfläche** der Nieren ist im Allgemeinen glatt und gewölbt; nur beim Rinde bemerkt man tiefe Furchen an der Nierenoberfläche, sodass dadurch die Niere gelappt erscheint; beim Pferde kommen zuweilen auch eine oder einige Furchen an der Oberfläche der Nieren vor.

Die **Grösse** der Nieren ist nach der Thierart sehr verschieden; die Nieren des Menschen wiegen 120—200, die des Pferdes 450—730 (beide ca. 1000—1500), die des Rindes 520—720 g (beide 1000—1400), die des Schweins 200—230 (beide im Mittel 500) g. Zum Körpergewicht verhält sich das Gewicht der Nieren beim Pferd wie 1 : 500—700, beim Hund 1 : 140—200, beim Schwein 1 : 150, beim Rind 1 : 300, beim Menschen 1 : 240.

Die **Lage** der Nieren ist derart, dass die rechte Niere etwas mehr brustwärts liegt als die linke. Im Allgemeinen liegen sie rechts und links neben der Medianebene in der Lendengegend und mit ihrem kranialen Abschnitte in der Regio dorsalis mediana, ventral von den Pfeilern des Zwerchfells und den Lendenmuskeln, seitlich von Aorta und Hohlvene. Der thorakale Theil der Nieren, der am Zwerchfell liegt, ist mit demselben etwas ventral (sternal) gerichtet; die Nieren liegen sonach nicht, wie gewöhnlich angegeben wird, rein horizontal. Bei den Wiederkäuern liegen beide Nieren (nach Sussdorf) rechts und hintereinander.

In Bezug auf den **Bau** der Nieren ist zunächst vorauszusenden, dass die Nierensubstanz des Menschen und aller Thiere drei Schichten, eine centrale, eine mittlere und eine periphere erkennen lässt. Die dem Nierensinus anliegende centrale streifig erscheinende, weisslich roth oder hellgrauroth, auch gelblich gefärbte Substanz heisst die **Marksubstanz**, *Substantia medullaris;* ihr schliesst sich die blut- oder dunkelroth gefärbte, ebenfalls streifig erscheinende, noch zur Marksubstanz gehörende Grenzschicht an; an diese lagert sich die braunrothe, zum Theil körnig, zum Theil streifig erscheinende **Rindensubstanz**, *Substantia corticalis.*

Der gröbere Bau der Nieren des Menschen und der Hausthiere zeigt derartige Verschiedenheiten, dass eine vergleichend anatomische Betrachtung und die Heranziehung embryologischer Thatsachen zum Verständnisse dieser Verschiedenheiten unerlässlich ist. Man kann an den Nieren der Säugethiere zwei Formen, die einfachen und die gelappten Nieren, unterscheiden.

A. **Gelappte Nieren.** Bei gewissen, namentlich den im Wasser lebenden Säugethieren (Walthiere, Robben, Eisbären, Fischottern u. s. w.) bestehen die Nieren aus einzelnen (oft mehreren Hundert) gesonderten Organen oder Lappen, *Lobi renum*, und werden gelappte Nieren genannt. Jeder dieser Lappen stellt einen besonderen, selbstständigen **Reneulus** dar, der aus einer inneren Mark- und einer äusseren, die Marksubstanz kappenartig umfassenden Rindensubstanz besteht. Die Marksubstanz spitzt sich nach der der Rinde abgekehrten Seite kegelförmig zu und nimmt dadurch die Gestalt einer Pyramide, **Markpyramide**, Markkegel, an, deren Spitze mit einer mehr oder weniger grossen Anzahl von Oeffnungen versehen ist und das **Nierenwärzchen,** *Papilla renalis*, genannt wird. Das Nierenwärzchen seinerseits wird von einem Endzweig des Harnleiters wie von einem darübergestülpten Becher, dem **Nierenkelch,** umfasst. Im weiteren Verlauf fliessen die Nierenkelche zu grösseren Kanälen zusammen, aus welchen schliesslich der zur Harnblase gelangende Harnleiter hervorgeht. Die kleinen Lappen, *Renculi*, verschmelzen bei vielen Thierarten zu grösseren Lappen, sodass die Nieren nicht mehr aus mehreren hundert, sondern aus etwa 15, 20, 30 u. dergl. Lappen bestehen. Jeder Lappen lässt dann zwar die einzelnen Renculi noch erkennen; die Verschmelzung ist jedoch eine derartige, dass jeder dieser Lappen nur eine Nierenpapille bildet, sodass also auch nur 15, 20, 30 u. dergl. Papillen und Nierenkelche vorhanden sind. Man kann sonach diese grossen Lappen der Einfachheit halber auch als Renculi bezeichnen. Die gelappten Nieren zerfallen in 1. solche, deren Lappen vollständig frei sind, sodass sie sich wie die Beeren einer Weintraube verhalten, in zwei Lagen um den Sinus renum liegen und dabei an den Nierenkelchen mit deren ausführenden Gängen, wie die Beeren an den Stielchen hängen (Gattung: Ursus); 2. solche, deren Lappen durch lockeres Bindegewebe mit einander verbunden werden (Cetaceen und Lutra vulgaris).

B. **Einfache Nieren.** Die meisten Säugethiere besitzen einfache oder glatte Nieren, die durch Verschmelzung der Renculi zu einem einheitlichen Organe entstanden sind. Die glatten Nieren zerfallen in a) solche, bei denen die Verschmelzung eine vollständige ist, b) solche, bei denen nur Rinden- und Grenzsubstanz verschmolzen ist, sodass die Marksubstanz noch in die einzelnen Papillen getrennt erscheint, c) solche, welche den Uebergang zwischen glatten und gelappten Nieren darstellen. Bei diesen hat die Verschmelzung nur in den tieferen Schichten der Rinden- und in der Grenzsubstanz stattgefunden, während in der oberflächlichen Schicht der Rinde und in der Marksubstanz noch Trennung besteht (Nieren des Rindes und der Robben).

Bei unseren Hausthieren und beim Menschen bestehen die Nieren nur im Embryonalzustand aus Lappen *(Renculi)*, welche im Laufe der Entwicklung aber derartig mit einander verschmelzen, dass die Nieren zusammenhängende, kompakte Organe darstellen; je nachdem die Verschmelzung mehr oder weniger vollständig ist und vorwaltend die Mark- oder die Rindensubstanz der Renculi betrifft, oder beide Substanzen zugleich, treten Verschiedenheiten an den Nieren der Hausthiere auf. Am meisten erinnern die Nieren des Rindes an den Bau der gelappten Nieren (cf. Fig. 194 u. 195); ihre Oberflächen sind von mehr oder weniger tiefen Furchen durchzogen und lassen den Lappenbau noch deutlich erkennen; im Uebrigen verwachsen die einzelnen Lappen in der Rindensubstanz, während die Marksubstanz eines jeden Renculus ihre eigene Pyramide und diese ihr besonderes Nierenwärzchen bildet.

Die Nieren des Rindes bilden demnach eine Uebergangsform von den gelappten zu den glatten, einfachen Nieren. Man kann sie aber noch als gelappte Nieren bezeichnen. Die Trennung der Lappen geschieht peripher durch tiefe Rinnen und central durch gesonderte Papillen. Bei allen übrigen Hausthieren verschmilzt die Rindensubstanz der Lappen zu einer einzigen, zusammenhängenden, die gesammte Marksubstanz umgebenden Masse, glatte Nieren; die Nierenoberflächen sind eben und nicht gefurcht, so dass der Lappenbau nach aussen nicht mehr wahrnehmbar ist. In Betreff der Marksubstanz treten aber Modifikationen ein. Beim Menschen und bei dem Schweine fliesst die Marksubstanz nicht oder nur in einem unbedeutenden Grade zusammen, die einzelnen Pyramiden derselben prägen sich deutlich aus und die Spitzen derselben bilden der Regel nach besondere Wärzchen; jedes Wärzchen besitzt einen Nierenkelch; die einzelnen Kelche münden in ein gemeinsames Nierenbecken. Bei dem Schafe, der Ziege, dem Hund und der Katze fliesst die gesammte Marksubstanz zusammen und lässt die einzelnen Pyramiden nur andeutungsweise unterscheiden; sämmtliche harnausführende Röhrchen treten in einem einzigen Nierenwärzchen zusammen und münden direkt in das einfache Nierenbecken. Beim Pferd treten nur

die Pyramiden des mittleren Theiles der Nieren zur Bildung eines einzigen Wärzchens zusammen. In den beiden seitlichen Theilen der Nieren kommt es überhaupt nicht zur Wärzchenbildung; hier münden die harnausführenden Röhrchen in besondere, kanalartige Gänge ein, die mit dem Nierenbecken in Verbindung stehen. Andeutungen zu solchen Nierengängen zeigt auch der Hund.

Bei allen Hausthieren und beim Menschen ist die ursprüngliche Zusammensetzung der Nieren aus den Renculi noch kenntlich. Betrachtet man nämlich die Schnittfläche einer vom Rande parallel mit der Oberfläche durchgeschnittenen Niere, dann erkennt man leicht ihren Aufbau aus einzelnen mit einander verschmolzenen Lappen. In der Grenzschicht bemerkt man quer oder schräg durchschnittene, ziemlich gleich weit von einander entfernte Gefässe, die bogig gegen die Fläche der Niere verlaufen, *Arteriae* und *Venae arciformes.* Diese deuten die Lappenbildung der Niere an. Diese Lappen werden gegen die Nierenoberfläche breiter und dicker, gegen den Nierensinus schmaler und dünner und werden **Nierenlappen**, *Lobi renales,* genannt. An jedem Nierenlappen unterscheidet man die Rinden-, Grenz- und Marksubstanz wie an der ganzen Niere. Jeder Lappen stellt also eine kleine Niere *(Renculus)* dar. Der der Marksubstanz incl. Grenzschicht angehörende kegelförmige Abschnitt der Lappen wird als *Pyramis renalis,* Markpyramide oder Malpighi'sche Pyramide und der der Rinde angehörende Abschnitt, als *Lobulus corticalis,* Rindenläppchen, bezeichnet.

Zum besseren Verständnisse des groben Baues der Nieren müssen wir hier Einiges über den feineren Bau derselben einschieben.

Die Nierensubstanz besteht im Wesentlichen aus den Harnkanälchen, Gefässen, Nerven und einer verhältnissmässig geringen Menge einer interstitiellen bindegewebigen Stützsubstanz. Die Harnkanälchen, *Tubuli renales,* nehmen sämmtlich in dem Labyrinth, d. h. dem körnig erscheinenden Abschnitte der Rindensubstanz, ihren Anfang mit je einer kleinen blasigen Erweiterung (Müller'sche Kapsel), die einen kleinen Gefässknäuel, *Glomerulus,* umgiebt und mit diesem das **Malpighi'sche Körperchen,** *Corpusculum renis,* bildet. Die blasige Erweiterung verengt sich halsartig und geht dann in ein gewunden verlaufendes, im Labyrinth liegendes Kanälchen, **Tubulus contortus,** über. Dieses verengt sich dann, tritt in den sogen. Markstrahl, den streifig erscheinenden Theil der Rindensubstanz *(Pars radiata),* ein und läuft in ihm bis in die Grenz- oder Markschicht, biegt um und läuft bis in die Rinde zurück (**Henle'sche Schleife**), vereinigt sich dann mit mehreren anderen Kanälchen und bildet einen grösseren Kanal, den **Tubulus rectus,** der in dem Markstrahle der Rinde, in der Grenzschicht und der Marksubstanz gegen den Nierensinus verläuft und sich unterwegs mit anderen geraden Kanälchen zu einem grösseren Kanale und schliesslich zum Mündungskanale, dem **Ductus papillaris,** vereinigt, der an der Papille in das Nierenbecken ausmündet. In Folge der Ausmündungen dieser Kanäle erscheint die dem Nierenbecken oder Nierenkelche zugekehrte Fläche (Papille) der Nieren siebartig durchlöchert *(Foramina papillaria)* und bildet das Porenfeld, *Area cribrosa.* Ein Ductus papillaris mit allen zu ihm gehörenden, in ihn mündenden Harnkanälchen stellt einen Primärkegel, Primärläppchen der Niere dar. Derjenige Abschnitt des Primärkegels, der nur aus den geraden Harnkanälchen besteht, stellt die Ferrein'sche Pyramide (nicht den Prolongement oder Processus, sondern die Pyramis Ferreinii) dar. Durch Vereinigung einer grösseren Anzahl von Primärkegeln entstehen die Nierenlappen (s. oben).

Die Blutgefässe der Niere dringen, sich verästelnd, bis in die Grenzschicht vor. Hier verlaufen die Hauptäste gegen die Flächen der Niere und bilden die Arteriae arciformes *(Arcus arteriosi).* Aus diesen entspringen gegen die Rinde hin Gefässe, die peripher gerichtet sind und zwischen den Nierenlappen liegen, *Arteriae interlobulares* s. *radiatae,* und zahlreiche Seitenäste, *Vasa afferentia,* abgeben, welche kleine Gefässknäuel, die *Glomeruli,* bilden, aus denen die Vasa efferentia hervorgehen, welche sich in die Kapillarnetze des Nierenparenchyms auflösen. Gegen die Marksubstanz verlaufen zwischen den Tubuli recti gerade gegen den Sinus gerichtete Gefässe, die *Arteriae* und *Arteriolae rectae.* Die Venen liegen neben den Arterien und werden wie diese benannt. Nur an der Nierenoberfläche sieht man einen besonderen Venenverlauf, indem hier mehrere Venen radiär bezw. sternförmig zu dem Anfange einer V. interlobularis zusammenlaufen und so die Vv. stellatae bilden.

Von der fibrösen perirenalen Kapsel der Niere sowohl als von deren innerer intrarenalen Kapsel (dem das Nierenbecken umgebenden submukösen Bindegewebe) ziehen Bindegewebsstränge in das Nierenparenchym und bilden ihr Interstitialgewebe, welches aber, namentlich in der Rinde, nur sehr spärlich, in ganz dünnen Zügen, vorhanden ist.

Die Marksubstanz besteht mit Einschluss der Grenzschicht aus Tubuli renales recti (gerade gegen den Nierensinus verlaufenden Kanälchen) und auf- und absteigenden Schenkeln der Henle'schen Schleife und erscheint in Folge dessen längsstreifig. Die streifige Marksubstanz ragt aber theilweise, speciell in der axialen (mittleren) Partie des Lappens in die Rindensubstanz hinein und bildet die sogen. Markstrahlen, Pyramidenfortsätze der Rindensubstanz, die auch als **Pars radiata** der Lobuli corticales oder als Processus, Prolongements Ferreinii bezeichnet werden. Abgesehen von diesem streifig erscheinenden Abschnitte der Rindensubstanz erscheint die letztere im Uebrigen körnig. Dieses körnige Aussehen beruht darauf, dass sie aus Tubuli renales contorti (gewundenen, unregelmässig verlaufenden Kanälchen) und den kleinen kugeligen, röthlich erscheinenden Malpighi'schen Körperchen (s. oben) besteht. Die ganze körnige Masse, welche die peripherste Schicht der Niere bildet und sich in Form von Fortsätzen zwischen die Markstrahlen einsenkt, wird, wegen des unregelmässigen Verlaufs der sie zusammensetzenden gewundenen Harnkanälchen als Labyrinth, **Pars convoluta** der Lobuli corticales, bezeichnet.

Aus den vorstehenden, den groben Bau der Nieren betreffenden Darlegungen ergiebt sich, dass man auf dem Horizontalschnitt der Niere in der Rinde hellere Streifen (Markstrahlen) sieht, zwischen welche sich dunklere, körnige Füllungsmasse einschiebt. In letzterer beobachtet man röthliche Punkte, die Malpighi'schen Körperchen. Zwischen je zwei Nierenlappen schiebt sich die körnige Rindensubstanz, *Pars convoluta*, keilförmig bis in die Markschicht hinein, **Columnae renales** *(Bertini)*. Zwischen je zwei Nierensäulen ragt die Marksubstanz, bezw. die Basis der Markpyramiden, die *Basis pyramidum*, bogig gegen die Rindensubstanz vor und bildet den Anfang der Pars radiata *(Prolongement, Processus Ferreinii)* der Rindensubstanz. Bei den einwarzigen Nieren der Pferde, Fleischfresser, des Schafes und der Ziege reichen die Nierensäulchen nie weit centralwärts in die Marksubstanz; aber auch beim Schwein dringen sie nicht so tief in die Grenz- resp. Markschicht vor als dies Bertini beim Menschen fand.

II. Der **harnabführende Apparat** setzt sich beim Menschen und allen Hausthieren aus dem Nierenbecken, dem Harnleiter, der Harnblase und der Harnröhre zusammen.

Das **Nierenbecken**, *Pelvis renalis*, ist ein häutiger, aus einer kutanen Schleim- und einer Muskelhaut bestehender Behälter, der im Nierensinus seine Lage hat.

Beim Menschen und dem Schweine münden in dasselbe die Nierenkelche, die in die Calyces renales majores und minores geschieden werden können, während bei Schaf, Ziege und den Fleischfressern die geraden Harnkanälchen direkt ohne Vermittelung von Nierenkelchen in dasselbe einmünden. Beim Pferde öffnen sich nur die Harnkanälchen der mittleren Partie in das Nierenbecken, während von beiden Enden der Nieren kleine Gänge (Kanäle), in welche sich die anderen Harnkanälchen ergiessen, in das Becken münden. Beim Rinde gehen die Nierenkelche in kleine Schläuche aus, die sich unter einander zu grösseren und schliesslich zu zwei grossen, im Nierensinus liegenden Gängen vereinigen, welche dann zu einem kleinen Behälter, der dem Nierenbecken entspricht und aus dem der Ureter hervorgeht, zusammenfliessen.

Der **Ureter**, Harnleiter, ist ein häutiger Schlauch, der als Fortsetzung des Nierenbeckens beckenwärts verläuft, schliesslich in der Douglas'schen Falte, der *Plica genito-rectalis*, liegt und am Blasengrunde, nahe dem Blasenhalse in sehr schräger Richtung die Blasenwand durchbohrt und in die Harnblase mündet. Bei der Durchbohrung der Blasenwand liegt der Harnleiter auf einer kurzen Strecke

zwischen der Muskel- und der Schleimhaut der Harnblase. Er besteht aus einer kutanen Schleimhaut, Muskelhaut und Adventitia.

Die **Harnblase**, *Vesica urinaria,* ein häutig-muskulöser Sack, liegt in der Beckenhöhle ventral von dem Rectum und den Theilen des Geschlechtsapparates, dorsal von dem Schambein, bezw. auf diesem. Der blinde, gerundete, nach der Bauchhöhle gekehrte Abschnitt der Blase, der **Scheitel** (Gipfel), *Vertex*, ragt je nach dem Füllungszustande und je nach der Thierart mehr oder weniger in die Bauchhöhle hinein.

Am wenigsten ist dies beim Pferde der Fall; bei allen anderen Thieren ragt sie weiter in die Bauchhöhle vor und ist relativ grösser als die Harnblase des Pferdes. Auch die Harnblase des Menschen ragt bei starker Anfüllung ziemlich weit in die Bauchhöhle hinauf. Die Harnblase wird durch Seitenbänder an die Seitenwände des Beckens und durch die ventralen Bänder, das Ligam. pubo-vesicale und vesico-umbilicale, an das Schambein und die ventrale Bauchwand befestigt. Ihre Wand besteht aus einer kutanen Schleimhaut und einer Muskelhaut, zu der an dem bauchhöhlenwärts gekehrten Theile noch eine seröse Haut, das Bauchfell, hinzukommt. An der Innenfläche der Harnblase bemerkt man am Blasengrunde jederseits die Einmündung der Ureteren, *Orificium ureteris.* Von jeder Oeffnung zieht sich eine kleine Falte, *Plica ureterina,* mit der der anderen Seite konvergirend nach dem Blasenhalse, sodass beide ein Dreieck, das *Trigonum vesicae,* bilden. Zwischen beiden Uretermündungen findet sich beim Menschen an der Basis dieses Dreiecks eine kleine quere, wulstartige Erhöhung, die *Uvula vesicae.*

Kaudalwärts verengert sich das **Corpus vesicae** und geht in den **Blasenhals** über. Nahe dem Blasenhalse springt die dorsale Wand etwas stärker gegen die Wirbelsäule vor. Diese Stelle heisst der **Blasengrund**. Derselbe ist beim Menschen am deutlichsten ausgeprägt und dorso-kaudal (nach dem Beckenausgange) gerichtet.

Der Blasenhals geht in einen häutig - muskulösen Schlauch, die **Harnröhre**, *Urethra*, aus. Die Grenze zwischen Harnröhre und Blase markirt sich an den aufgeschnittenen Theilen als ein ringförmiger, vortretender Wulst, der *Annulus urethralis vesicae.* In derselben ist die Schleimhaut in Falten gelegt, von denen eine mittlere stärkere als *Crista urethralis* sich deutlich in die Harnröhre fortsetzt. Sie zieht sich kranial bis zur Uvula vesicae hom. hin und verbindet diese mit dem Colliculus seminalis. Bei männlichen Thieren münden in den Anfang der Harnröhre die Ductus ejaculatorii des Geschlechtsapparates, wodurch dieselbe zum **Canalis urogenitalis** wird. Bei weiblichen Thieren liegt die Harnröhre ventral von der Vagina; nach kurzem Verlaufe mündet sie in das Vestibulum vaginae ein. Ihre Länge beträgt beim Pferd 3 cm, beim Menschen 2—3 cm, bei dem Schweine bis 9 cm und bei dem Hunde 6—9 cm. Der Ductus urogenitalis der männlichen Thiere zerfällt in das Becken- und Ruthenstück (der Harnröhre). Das Nähere s. Geschlechtsorgane.

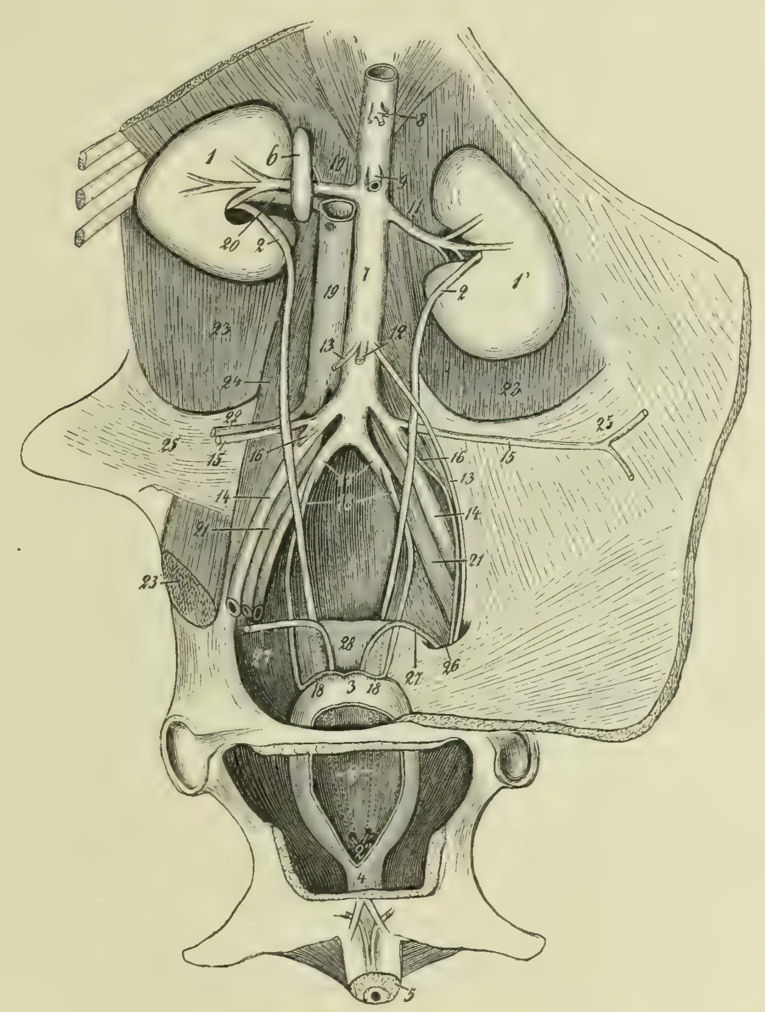
Gefässe und Nerven. Die Nieren und Nebennieren erhalten ihr Blut wesentlich aus den Nierenarterien; nicht selten treten aber auch Zweige von der A. mesenter. inf., den Aa. spermat. int. und der A. abdominalis, selbst den Aa. phrenicae in die Nieren ein. Die Nierenvenen gehen in die V. cava inferior. Die Lymphgefässe ziehen zu den Lendendrüsen; die Nerven kommen vom Plexus renalis. Der Ureter bekommt sein Blut von der A. renalis und der A. vesicularis superior; die Harnblase von der A. vesicularis superior, bezw. aus den Aa. hypogastricae (Aa. pudendae internae); die Venen gehen zur V. pudenda int. und die Lymphgefässe in die Beckendrüsen. Die Nerven kommen vom Plexus hypogastricus (bezw. vom N. sympathicus).

Verrichtungen. Die Nieren sondern den Harn ununterbrochen ab: aus dem Nierenbecken wird derselbe durch die Harnleiter in die Blase geführt. Hier sammelt er sich an und wird nach genügender Füllung durch Kontraktion der Harnblasenmuskulatur (des Harntreibers) durch die Harnröhre nach aussen entleert. Bei der Harnentleerung ist die Bauchpresse gewöhnlich nur in unbedeutendem Grade betheiligt, wird aber bei Harnbeschwerden sehr auffällig. Das Zurücktreten von Harn aus der normalen Harnblase in die Harnleiter wird wegen der eigenthümlichen Einmündung der letzteren unmöglich.

A. Der Harnapparat des Pferdes.

I. Die Nieren und ihre Ausführungsgänge.

Beim Pferd ist die **Form** und **Grösse** der Nieren veränderlich; häufig ist die rechte Niere etwas schwerer als die linke; die letztere hat meist annähernd die Bohnenform, doch ist das Brustende etwas schmäler als das Beckenende; die rechte



Figur 192. Harnapparat des Pferdes, von der ventralen Seite gesehen.
1 Rechte Niere. 1′ Linke Niere. 2 Harnleiter, 2′ der auf der dorsalen Blasenfläche liegende Theil derselben, 2″ ihre Ausmündungsstelle. 3 Harnblase. 4 Beckenstück der Harnröhre. 5 Abgeschnittene Ruthe. 6 Rechte Nebenniere. 7 Bauchaorta. 8 A. coeliaca. 9 A. mesenterica superior. 10 Rechte, 11 linke Nierenarterie. 12 A. mesenterica inferior. 13 A. spermatica interna. 14 A. femoralis. 15 A. abdominalis. 16 A. spermatica externa. 17 Aa. hypogastricae. 18 Aa. umbilicales s. Ligam. umbilicalia lat. s. Ligam. teretes. 19 V. cava inferior. 20 V. renalis dextra. 21 V. femoralis. 22 V. abdominalis. 23 M. psoas major, bei 23″ abgeschnitten. 24 M. psoas minor. 25 Fascia iliaca. 26 Innerer Bauchring. 27 Ductus deferens. 28 Plica recto-genitalis.

Niere erscheint, da sich die beiden Enden derselben nähern, mehr dreieckig, fast herzförmig; ihr lateraler Rand lässt sich daher in einen kranialen und in einen kaudalen Theil zerlegen. Der Hilus renalis ist an beiden Nieren tief.

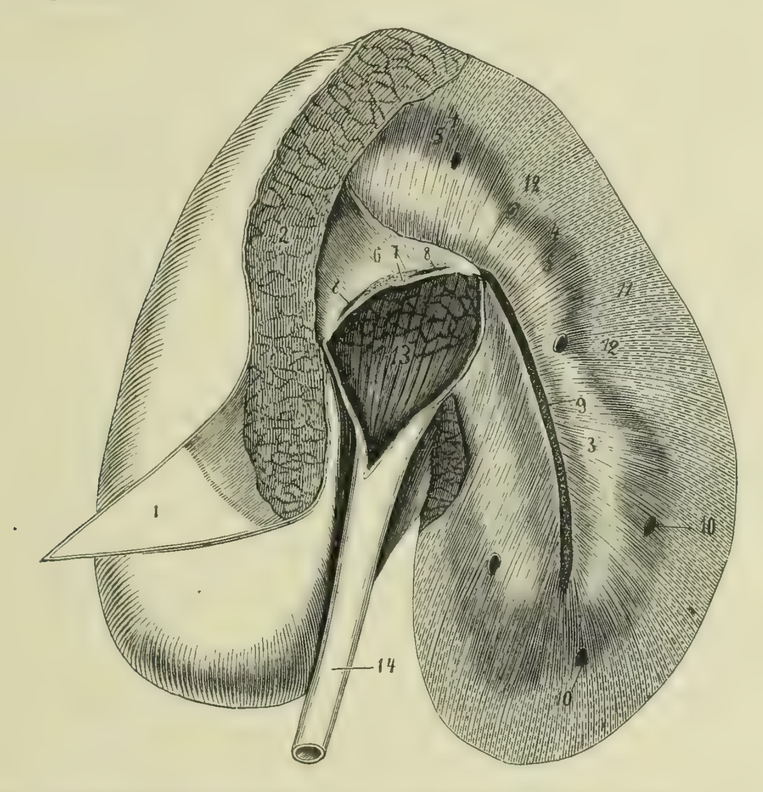
Lage (Fig. 192). Die Nieren liegen mit ihrem kranialen Abschnitte im intrathorakalen Theile der Bauchhöhle, mit dem kaudalen Abschnitte in der Lendengegend und zwar so, dass sie seitlich die Querfortsätze der Lendenwirbel nicht überragen. Dorsal stossen sie an die Zwerchfellpfeiler, die Fascia iliaca und die Lendenmuskeln (23 und 24), ventral liegen sie auf dem Bauchfelle (bezw. rechts auf dem Coecum und Pankreas). Die rechte Niere (1) liegt ganz oder fast ganz intrathorakal, sodass ihr Beckenende die letzte Rippe kaum überragt; ihr Brustende reicht bis zur 16. Rippe und liegt in der Impressio renalis der Leber. Die linke Niere (1') reicht kranial nur bis zur 18. oder 17. Rippe und kaudal bis zum 3. Bauchwirbel. Sie erreicht kranial die Milz und ventral das Pankreas. Zwischen beiden Nieren liegt die Hohlvene (19) und Aorta (7), die linke Niere letzterer näher als die rechte. Am medialen Rande jeder Niere liegt eine Nebenniere (b).

Die ausser der Fettkapsel noch vorhandene feste, weissliche Tunica fibrosa umgiebt das Nierenparenchym unmittelbar, schlägt sich am Hilus gegen den Sinus zu ein und verliert sich an den die Aussenfläche des Nierenbeckens umgebenden Gefässen; sie lässt sich vom Parenchym ziemlich leicht abtrennen und ist nur da fester mit ihm verbunden, wo grössere Nierengefässe durch sie hindurchtreten, wie dies besonders an der ventralen Fläche der Fall ist.

Bau und Inneres. Schneidet man eine Niere an ihrem gewölbten lateralen Rand ein und bricht sie in horizontaler Richtung vorsichtig so auseinander, dass sie in eine dorsale und eine ventrale Hälfte zerlegt wird, so erkennt man an der Schnitt- oder Bruchfläche auch beim Pferde leicht die Scheidung der Nierensubstanz in die braun- bezw. dunkelrothe peripher gelegene Rinden- (Fig. 193, 11), die die Mitte der Niere einnehmende heller gefärbte Marksubstanz (Fig. 193, 3) und die unmittelbar an die Rindensubstanz anstossende dunkelrothe Grenzschicht (Fig. 193, 5) der letzteren. Das Nähere über diese Verhältnisse s. S. 499. Die Markstrahlen sind an gesunden Nieren kaum wahrnehmbar; an kranken und injicirten Nieren treten sie oft sehr deutlich hervor. Die Corpuscula renis, Malpighische Körperchen, sieht man meist schon mit blossen Augen, deutlicher aber mit der Lupe, als regelmässig angeordnete, in Doppelreihen zwischen den helleren streifigen Markstrahlen liegende rothe Punkte. Die Scheidung der Pferdeniere in die Lobi renales und die Pyramides renales durch die Arteriae arciformes ist am Horizontalabschnitt deutlich nachweisbar auch die bogige Beschaffenheit der Basis der Markpyramiden (Fig. 193, 4) und die zwischen dieselben von der Rinde aus eingeschobenen Columnae renales (Fig. 193, 12) sind deutlich festzustellen. Die Zahl der Ductus papillares der Nieren schätzt Franck auf 500—550).

Von den 12—16 und selbst mehr Markpyramiden sind nur die mittleren deutlicher ausgesprochen; diese bilden durch die Verschmelzung ihrer Spitzen das in das Nierenbecken als zusammengedrückter, halbmondförmiger Vorsprung hineinragende **Nierenwärzchen**, *Papilla renalis* (Fig. 193, 6), welches an seinem ausgeschweiften, freien Rand eine grosse Anzahl kleiner Foramina papillaria enthält. Die brust- und beckenwärts von der Nierenmitte vorkommenden Pyramiden markiren sich wenig deutlich; sie bilden weder eigene Wärzchen, noch

erreichen ihre ausführenden Harnkanälchen das Nierenbecken; der Harn wird vielmehr aus denselben durch kleine Ductus papillares in 6—10 cm lange, in der Mitte ca. 5 mm weite, etwas gebogene, kanalartige Hohlräume, **Nierengänge** oder Hörner des Nierenbeckens, *Recessus laterales,* entleert, welche jederseits nach dem eigentlichen Nierenbecken führen und hier mittelst eines am freien Rande des Nierenwärzchens befindlichen schlitzförmigen Spaltes ausmünden. Man hat die Nierengänge aus diesem Grunde als seitliche Abtheilungen (Hörner) des Nierenbeckens aufgefasst.



Figur 193. Rechte Niere des Pferdes, von der ventralen Fläche gesehen. Die eine Hälfte ist in horizontaler Richtung gespalten und die Substanz entfernt.
1 Zurückgeschlagener Theil der fibrösen Nierenkapsel. 2 Unebene Schnittfläche des Parenchyms. 3 Marksubstanz. 4 Basis der Pyramiden derselben. 5 Grenzschicht der Marksubstanz. 6 Nierenwärzchen. 7 Foramina papillaria. 8 Spaltförmige Eingänge zu den Nierengängen. 9 Nierengang (geöffnet). 10 Durchgeschnittene Gefässe. 11 Rindensubstanz. 12 Bertini'sche Säulen. 13 Geöffnetes Nierenbecken. 14 Harnleiter.

Das **Nierenbecken**, *Pelvis renalis* (Fig. 193, 13), zerfällt in den mittleren Theil, das eigentliche Nierenbecken, den *Recessus medius,* und die besprochenen Hörner, die *Recessus laterales.* Das eigentliche Nierenbecken liegt von Gefässen und Fett umgeben im Nierensinus, umfasst das Nierenwärzchen von allen Seiten und bildet den Anfang des Harnleiters.

Die Wände des Nierenbeckens bestehen aus einer kutanen Schleimhaut und einer Muskelhaut; erstere ist von gelb-röthlicher Farbe und mit vielen unregelmässigen starken Runzeln versehen, die sich nach dem Harnleiter zu mehr in Falten ausziehen. Diese Schleimhaut ist immer von sehr vielem dicken, zähen Schleim bedeckt, welcher das

Nierenbecken oft ganz ausfüllt. An ihr bemerkt man auch kleine flaschen- oder schlauchförmige Einstülpungen, die ihrerseits wieder Ausbuchtungen, *Acini*, bilden und sich somit wie Drüsen verhalten. Die Schleimhaut erstreckt sich weder auf die Papille noch in die Nierengänge hinein. Das die Muskelhaut überziehende, in der Tiefe des Sinus auch mit der fibrösen Kapsel in Verbindung stehende Bindegewebe *(Capsula interna)* verschmilzt sehr innig mit den Blutgefässen, die sich theils an die äussere Fläche des Nierenbeckens anlegen, theils an der medialen Seite der Nierengänge durch das Parenchym der Niere ziehen. Da die Gefässe mit den sie kapselartigen umgebenden Bindegewebszügen sowohl vom Nierenbecken aus als auch auf ihrem Verlauf neben den Nierengängen mit mehr oder weniger beträchtlichen Aesten in die Nierensubstanz eindringen und die Nierenpyramiden von einander abgrenzen helfen, so erhält das Nierenbecken gleichsam durch sie seinen Halt und seine Befestigung. Die die Gefässe begleitenden Bindegewebszüge erscheinen geradezu als Fortsätze des Nierenbeckens.

II. **Harnleiter**, Ureter. Nach dem Hilus der Nieren zu verengt sich das Nierenbecken und geht ununterbrochen in den Harnleiter über. Dieser (Fig. 192, 2) kommt an der ventralen Fläche der Nieren am Niereneinschnitt zum Vorschein, wendet sich, zuerst ventral von der Niere gelegen, in einem Bogen beckenwärts und bildet eine ca. 70 cm lange Röhre von der Stärke einer Schwanenfeder, welche anfangs neben der Wirbelsäule bezw. neben der Aorta auf dem Bauchfellsack gerade beckenwärts läuft und ventral von den grossen Schenkel- und Beckengefässen (Fig. 192, 15, 16, 17), mit denen sie sich kreuzt, medialwärts ins Becken abbiegt. Hier werden die Harnleiter von der Plica Douglasii (Fig. 192, 28) eingeschlossen, kreuzen sich bei männlichen Thieren mit den Samenleitern (Fig. 192, 27), laufen auf der dorsalen Wand der Harnblase nach deren Halse hin und durchbohren dieselbe in ihren kaudalen Drittel (am Fundus vesicae), um in der Nähe des Blasenhalses auszumünden. Die Durchbohrung selbst findet in der Weise statt, dass sich der Harnleiter zwischen Schleimhaut und Muskelhaut der Blase 3—5 cm weit hinzieht, ehe er ausmündet.

Der Harnleiter besteht aus einer Adventitia, einer Muskel- und einer kutanen Schleimhaut; letztere ist glatt und ohne Drüsen, doch finden sich in nicht seltenen Fällen in ihrem Anfangstheil, 6—10 cm weit vom Nierenbecken entfernt, mehr oder weniger zahlreiche Häufchen von Drüsen, *Glandulae mucosae ureteris*, vor, die sich schon mit blossem Auge erkennen lassen und mitunter so reichlich vorhanden sind, dass die ganze Schleimhaut hier von ihnen bedeckt erscheint. Sie gleichen den in der Schleimhaut des Nierenbeckens vorkommenden Einstülpungen.

III. Die **Harnblase**, *Vesica urinaria* (Fig. 192, 3), ist ein häutig-muskulöser, ovaler Sack, dessen Grösse und Lage sich, abgesehen von den individuellen Verschiedenheiten, nach der Anfüllung der Blase mit Harn richtet. Im leeren Zustand ist die relativ kleine Harnblase des Pferdes kaum faustgross, fühlt sich derb an und liegt ganz in der Beckenhöhle. Im gefüllten Zustand tritt sie über die Schambeine hinaus in die Bauchhöhle, reicht aber nicht so weit in dieselbe hinein, wie bei den übrigen Hausthieren. Bei männlichen Thieren liegt die Harnblase ventral von den inneren Geschlechtstheilen und dem Mastdarm; bei weiblichen ventral von der Scheide und im gefüllten Zustand auch ventral von der Gebärmutter; die ventrale Wand hat ihre Lage auf den Schambeinen und event. der ventralen Bauchwand.

Der blinde, abgerundete Scheiteltheil der Harnblase ist der Bauchhöhle zugewandt und grenzt an die Därme; er ist in seiner Mitte mit einer Art Narbe versehen, welche als Rest eines beim Fötus mit der Harnblase kommunicirenden offenen Ganges, der Harnschnur, **Urachus**, zurückbleibt. Ausserdem findet sich an dem Vertex vesicae jederseits ein rundlicher, bei älteren Thieren solider Strang (die obliterirte A. umbilicalis) *Ligam. umbilicale* s. *teres* (Fig. 192, 18), welches in einer breiten Bauchfellduplikatur, dem *Ligam. laterale* s. *latum vesicae*, eingeschlossen ist

und die Blase mit der Beckenarterie verbindet. Der Körper, *Corpus vesicae,* ist nach allen Seiten hin abgerundet und nur leicht dorso-ventral zusammengedrückt. Auf seiner dorsalen Wand buchtet er sich da, wo die Harnleiter in ihn einmünden, etwas aus; dieser Theil entspricht dem Grund der Harnblase, *Fundus vesiae,* des Menschen. Afterwärts verengert sich der Körper entweder plötzlich oder mehr trichterförmig zum Blasenhals, *Collum* s. *Cervix vesicae,* welcher die in die Harnröhre führende Oeffnung der Harnblase, *Orificium vesicae* s. *urethrae internum,* umgiebt und bei männlichen Thieren von der Prostata umfasst wird. Die aus dem Blasenhals hervorgehende **Harnröhre**, *Urethra* (Fig. 192, 4), tritt bei männlichen Thieren, nachdem sie noch eine kurze Strecke im Becken fortgelaufen ist, an die Ruthe, liegt in derselben und endigt mit einem kurzen cylindrischen Fortsatz, dem Harnröhrenfortsatz, an der Eichel. Bei weiblichen Thieren ist sie nur kurz und mündet in den Scheidenvorhof. Die Harnröhre wird bei den Geschlechtstheilen näher beschrieben werden.

Struktur der Harnblase. An der Harnblase unterscheidet man eine seröse Haut, eine Muskelhaut und eine kutane Schleimhaut. Da dieselbe vom Becken aus nicht ihrer ganzen Ausdehnung nach in den Bauchfellsack eingeschoben ist, so wird sie zwar grösstentheils, doch nicht überall von der **serösen Haut** überzogen. Das Bauchfell verhält sich vielmehr zur Harnblase wie eine Art von Kappe, welche den ganzen Scheiteltheil derselben, den grössten Theil der dorsalen und nur einen geringeren Theil der ventralen Wand bedeckt. die Harnblase gleichsam ringförmig umgiebt, weshalb man die Gesammtheit des an die Blase tretenden Bauchfelltheils, als **ringförmiges Band** beschrieben hat. Die Serosa bildet seitlich in Form zweier dorsal zur seitlichen Beckenwand gehenden Bauchfellfalten die **Ligamenta lateralia** und ventral in Form einer medianen, bei ausgewachsenen Thieren nur unbedeutenden, bei jungen aber starken Falte das zum Schambein gehende **Ligam. pubo-vesicale** und das zur Bauchwand gehende **Lig. vesico-umbilicale**. In ersterem Bande finden sich ausser zahlreichen elastischen auch Muskelfasern, die von der Längsschicht der Tunica muscularis der Harnblase kommen und als M. pubo-vesicalis bezeichnet werden.

Die **Muskelhaut** der Harnblase ist blassroth, fast weiss und besteht aus stärkeren oder schwächeren Bündeln, welche sich in den verschiedensten Richtungen über die Blase hinziehen, sich verflechten, durchkreuzen und förmliche Balkennetze darstellen, so dass man kaum eine Schichtung erkennen kann. Immerhin unterscheidet man ein längsfaseriges Stratum externum, ein kreisfaseriges Stratum medium und ein schräg- und längsfaseriges Stratum internum. Das Stratum externum wird auch als Detrusor urinae, Harntreiber, bezeichnet; es sendet beim Menschen Muskelfasern zum Rectum, M. recto-vesicalis. Die tieferen schrägen und cirkulären Muskelbündel koncentriren sich nach dem Blasenhals hin und stellen den Schliessmuskel der Blase, *Sphincter vesicae,* dar.

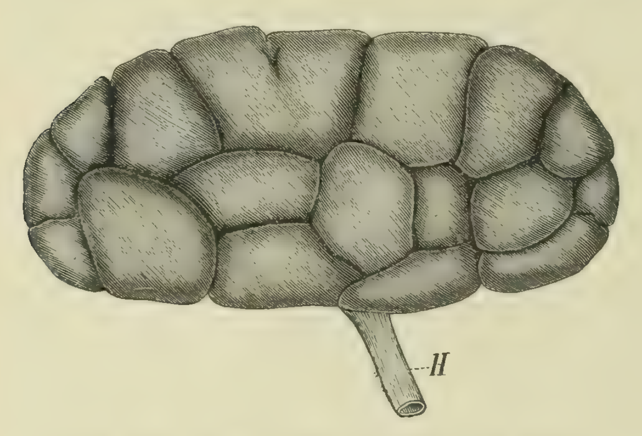
Die **Schleimhaut**, welche Noduli lymphatici enthält, steht mit der Schleimhaut der Harnleiter und der Harnröhre in ununterbrochenem Zusammenhang. Sie ist weisslich, mit einem Stich ins Gelblichröthliche und wird von einem eigenthümlichen, geschichteten Pflasterepithel bedeckt. Sie besitzt eine lockere Submukosa, weshalb sie in der zusammengezogenen Blase zahlreiche Fältchen bildet. Von der Einmündungsstelle der Harnleiter, *Orificium ureteris* (Fig. 192, 2''), an zieht sich jederseits nach dem Blasenhalse hin eine Schleimhautfalte, *Plica ureterica,* welche das **Blasendreieck**, *Trigonum vesicae (Lieutaudii),* begrenzt.

B. Harnorgane der Wiederkäuer.

Bei den Wiederkäuern liegen beide **Nieren** in der Regel hintereinander auf der rechten Seite. Die rechte Niere reicht vom 12. Interkostalraum bis zum 2. und 3. Lendenwirbel; die linke Niere fand ich meist ungefähr median, an einem links vom Darmgekröse befindlichen längeren Gekröse frei herabhängen, sodass sie dorsal auf der rechten Fläche des Pansens lag; sie reicht beim Rinde ungefähr vom 2. oder 3. bis 5. oder 6. Lendenwirbel. Ihr Gekröse setzt sich auch auf den Pansen fort (Pansen-Nierenband). Die rechte Niere stösst kranial an die Leber (*Lobus caudatus*), den rechten Zwerchfellspfeiler und wohl auch an die Hohlvene, im Uebrigen liegt

sie dorsal am M. psoas major; ventral liegen das Pankreas, Coecum und Colon. Die linke Niere liegt meist nicht genau sagittal, sondern schräg.[1])

Hinsichtlich ihrer anatomischen Verhältnisse weichen die Nieren des Rindes sehr wesentlich von den Nieren des Schafes und der Ziege ab. Die Nieren des Rindes (Fig. 194 u. 195) sind verhältnissmässig gross, länglich-oval und platt. Der laterale Rand derselben ist etwas gewölbt, der mediale mehr gerade und ohne Niereneinschnitt. Statt des letzteren findet sich auf der ventralen Fläche, nahe dem medialen Rande, die Nierengrube *(Hilus et Sinus renalis)*, in welcher, frei zu Tage liegend, die Arterien (Fig. 195, A) in die Niere hinein- und die Venen und Harnleiter (Fig. 195, V u. H) heraustreten. Besonders auffallend erscheinen die Rindsnieren dadurch, dass sie eine stark ausgesprochene Lappung zeigen und auf beiden Flächen von mehr oder weniger tiefen, die Nierenlappen scheidenden Furchen durchzogen werden. Die meist ungleich grossen und ungleich gestalteten Nierenlappen, deren Anzahl sich auf 16—26 und selbst noch mehr herausstellt, verschmelzen zum Theil schon an ihrer Rindensubstanz, vor Allem aber an der Grenzschicht der Marksubstanz mit einander, so dass der Regel nach jeder Nierenlappen aus Rinden- und Marksubstanz besteht; aus letzterer geht in jedem Lappen ein für sich bestehendes einfaches kegelförmiges **Nierenwärzchen** (Fig. 195, 1) hervor, welches in die Nierengrube hineinragt und hier von einem dünnhäutigen, trichterförmigen Behälter, dem **Nierenkelch**, *Calix renalis*, umfasst wird. Es ist jedoch nicht selten, besonders bei den grossen Lappen, dass ausser der Rindensubstanz auch noch die Marksubstanz benachbarter Lappen verschmolzen ist und sich in diesem Fall ein grosses, aus mehreren Nierenpyramiden hervorgegangenes Wärzchen gebildet hat, welches von einem gemeinschaftlichen Nierenkelch umfasst wird. Es kommt auch vor, dass die sonst gesonderten Wärzchen aneinander liegender Lappen nur mit ihren Spitzen verwachsen sind. Die Nierenkelche ihrerseits verbinden sich mit den benachbarten und treten zu grösseren Schläuchen zusammen, aus denen sich schliesslich zwei starke kurze Gänge bilden, die zusammenfliessen und eine Erweiterung (Nierenbecken) bilden, welche in den Harnleiter (Fig. 195, H) übergeht. Ein eigentliches Nierenbecken, wie bei den anderen Hausthieren, ist sonach nicht vorhanden. An seiner Stelle finden sich kanalartige Gänge, die man als getheiltes Nierenbecken auffassen kann, das nicht allseitig von Nierenparenchym umgeben ist. Sie liegen in der als Nierensinus zu deutenden Nierengrube. Die Nieren haben zuweilen in Folge von Pigmenteinlagerungen eine braunschwarze Farbe.

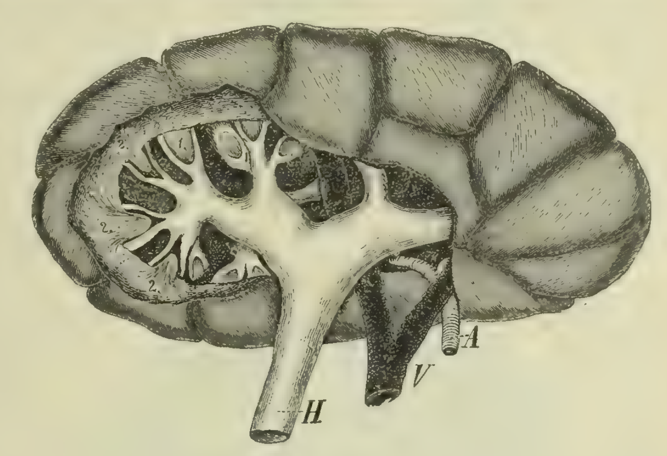


Figur 194. Dorsale Fläche einer Niere des Rindes. H Harnleiter.

Die Nieren der kleinen Wiederkäuer haben die eigentliche Bohnenform; sie

[1]) Bei der Obduktion der Thiere in der Rückenlage findet man die Nieren in ähnlicher Lage wie bei den anderen Hausthieren, sodass die linke sich also links von der Medianebene befindet. Bei der Tympanitis wird jedoch beim stehenden Thiere die linke Niere voraussichtlich stets auf die rechte Seite geschoben. Auf die eigenthümliche Lagerung der Nieren der Wiederkäuer haben zuerst Sussdorf und Schmaltz aufmerksam gemacht.

sind länglich-rund, mit glatten Oberflächen versehen, sehr locker mit dem Rumpf verbunden und hängen mehr von der Wirbelsäule herab (sogenannte lose oder Wandernieren). Nach Gurlt können sie bei der Ziege durch die Bauchdecken gefühlt werden. Sie haben ein zusammengesetztes Nierenwärzchen, zu dessen Bildung 12—16 ziemlich markirte Pyramiden zusammentreten; dies Verhältniss ist an den Nieren der kleinen Wiederkäuer besonders übersichtlich, wenn man das nur locker befestigte und meist mit vielem Fett versehene Nierenbecken entfernt. Nierengänge fehlen, oder sind äusserst selten angedeutet.

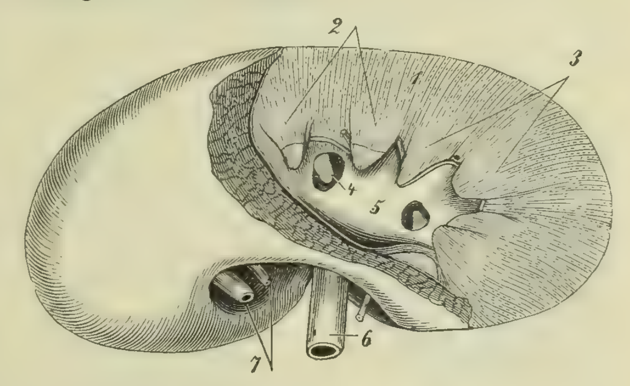


Figur 195. Ventrale Fläche einer Niere des Rindes; ein Theil der Nierensubstanz um die Nierengrube herum ist entfernt. A Nierenarterie. V Nierenvene. H Harnleiter. 1 Unverletzte Nierenwärzchen, durch die sie umfassenden Nierenkelche durchschimmernd. 2 Gespaltene Nierenwärzchen in die ebenfalls gespaltenen Nierenkelche hineinragend.

Der rechte **Ureter** geht rechts von der V. cava inferior und dorsal von der linken Niere beckenwärts, während der linke anfangs ebenfalls rechts und zwar neben der linken Niere liegt, sich dann ventral vom rechten Ureter, letzteren kreuzend, medianwärts und dann nach der linken Seite zieht; sodann linksseitig beckenwärts und zur Harnblase verläuft. Die **Harnblase** ist namentlich beim Rind sehr gross und fast ganz von der serösen Haut überzogen. Sie reicht weiter als beim Pferd in die Bauchhöhle hinein. Da die Harnleitermündungen dichter beisammen liegen, so ist das Blasendreieck verhältnissmässig nur klein und öfter kaum wahrzunehmen.

C. Harnorgane des Schweines.

Beim Schwein haben beide **Nieren** eine länglich-ovale Form, sie sind platter als die der übrigen Hausthiere, an den Flächen und Rändern vollständig glatt und liegen extrathorakal in fast gleicher Höhe ventral vom 1.—4. Lendenwirbel, sodass der Hilus etwa zwischen dem 2. und 3. Lendenwirbel sich befindet. Das **Nierenbecken** ist ungetheilt, buchtet sich aber in der Niere nach verschiedenen Richtungen hin aus, um mit seinen **Nierenkelchen** die zehn bis zwölf **Nierenwärzchen** zu umfassen. Diese liegen mit ihren Spitzen nach dem Nieren-



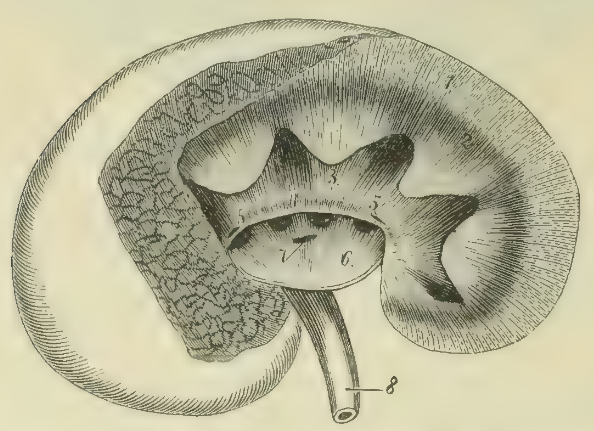
Figur 196. Niere des Schweines, nur zum Theil horizontal gespalten.
1 Rindensubstanz. 2 Papillen, deren centraler Theil unversehrt ist. 3 In der Mitte gespaltene Papillen. 4 In die Seitenwand des Beckens hineinragende Papillen. 5 Nierenbecken. 6 Harnleiter. 7 In den Hilus ein- und austretende Blutgefässe.

centrum hin gerichtet und münden der Mehrzahl nach am äusseren Rande des Nierenbeckens, theils durchbrechen sie seine Seitenwände. Nach den Enden zu und in der Nähe des Hilus fliessen meist einige Wärzchen zusammen, öfter bilden sie dann lange Kämme, wie sie im zusammengesetzten Nierenwärzchen zu Stande kommen. Die rechte Niere liegt mehr beckenwärts als bei den anderen Hausthieren und erreicht die Leber nicht. Zuweilen fehlt eine Niere.

Die **Harnblase** ist verhältnissmässig sehr gross und erstreckt sich weit in die Bauchhöhle hinein.

D. Harnorgane der Fleischfresser.

Die **Nieren** der Fleischfresser schieben sich vom Rücken her so tief in den Bauchfellsack ein, dass sie fast ganz vom Bauchfell überzogen werden. Die Nieren des Hundes (Fig. 197) sind bohnenförmig, verhältnissmässig dick und reichen ziemlich gleich weit brustwärts; die rechte ragt häufig eine kurze Strecke weiter vor und bis in die tiefe Impressio renalis der Leber. Beide liegen in der Lendengegend, extrathorakal; nur das kraniale Ende der rechten erreicht öfters die 12. Rippe. Sie lassen deutlich die Abtheilung in Malpighi'sche Pyramiden erkennen, die gleichsam zu eigenen Wärzchen veranlagt sind, diese aber nicht bilden, sondern fast plötzlich zu einem gemeinschaftlichen langen Nierenwärzchen zusammentreten. Da letzteres nur schmal ist und die in die Niere dringenden Stränge des um das Nierenbecken liegenden Bindegewebes stark entwickelt sind, so zeigt die Marksubstanz auf mehr seitlich geführten Schnitten zwischen je zwei Strängen starke (im Ganzen 7—9) Vorsprünge (Anbaue, Franck); das Nierenwärzchen (Fig. 197, 4) hat mit dem des Pferdes insofern einige Aehnlichkeit, als sich auf dem freien Rande desselben ebenfalls zwei spaltförmige Oeffnungen (Fig. 197, 5) finden, die in Gänge, *Recessus laterales*, des mit Ausbuchtungen für die genannten Anbaue versehenen Nierenbeckens führen. Die Recessus verlaufen nach den Nierenenden und zeigen Mündungen von Ductus papillares.



Figur 197. Niere des Hundes, nur zum Theil horizontal gespalten.

1 Rindensubstanz. 2 Marksubstanz. 3 Vorsprünge der Pyramiden. 4 Nierenwärzchen. 5 Spaltförmige Oeffnungen, die in kleine Nierengänge führen. 6 Geöffnetes Nierenbecken. 7 Oeffnung desselben, welche in 8 den Harnleiter führt.

Bei der Katze (Fig. 198) sind die Nieren ebenfalls länglich rund; beide Flächen derselben sind von oberflächlich liegenden Venen durchzogen, die in eigenen Furchen gelagert sind. Das Nierenparenchym zeigt in



Figur 198. Niere der Katze, horizontal gespalten.

1 Rindensubstanz. 2 Grenzschicht. 3 Papillarschicht der Marksubstanz. 4 Nierenwärzchen. 5 siebförmiger Theil derselben, wo die Harnkanälchen ausmünden. 6 Geöffnetes Nierenbecken. 7 Harnleiter.

der Mehrzahl der Fälle eine mehr gelbliche Färbung, die von reichlicher Fettbildung abhängig ist und sich auch bei ganz gesunden Thieren vorfindet. Das einzige Nierenwärzchen (Fig. 198, 4) ist stark entwickelt und zieht sich in eine mehr oder weniger stumpfe Spitze aus, welche eine linsenförmige oder rundliche, siebförmig durchlöcherte Stelle (Fig. 198, 5) trägt, woselbst sämmtliche Wärzengänge ausmünden. Bei der Hauskatze werden die beim Hund vorkommenden schlitzförmigen Oeffnungen vermisst, während sie bei den Nieren der grossen Katzen, die sich von der Hundeniere überhaupt weniger unterscheiden als die Niere der Hauskatze, gefunden werden.

Die **Harnleiter** und die **Harnblase** sind ohne wesentliche Abweichungen. Die rundliche Harnblase liegt in der Bauchhöhle und nur selten mit einem kleinen kaudalen Abschnitte auch in der Beckenhöhle; sie ist deshalb auch fast ganz vom Bauchfell überzogen; durch das stark entwickelte Ligam. vesico-umbilicale ist sie in der Mittellinie an der Bauchwand befestigt. Im zusammengezogenen Zustand erscheint sie sehr dickwandig.

Die Nebennieren.

Die Nebennieren, *Glandulae suprarenales,* sind paarige Organe, welche am thorakalen Ende und beim Pferde am medialen Rande der Niere ihrer Seite liegen und mit denselben nur durch die Fettkapsel und durch Blutgefässe in Verbindung stehen; medial grenzt die rechte an die Hohlvene, die linke an die Aorta. Beim Pferd sind die Nebennieren platt und länglich, ihre Länge schwankt zwischen 4—9 cm, ihre Breite zwischen 2—4 cm; die rechte pflegt gewöhnlich etwas grösser zu sein als die linke. Auch beim Schweine, bei den Wiederkäuern und Fleischfressern sind die Nebennieren von länglicher, bezw. länglichrunder und beim Menschen von rundlich-dreieckiger oder halbmondförmiger Gestalt und platt. Sie besitzen eine rothbraune, bei den Fleischfressern gelbliche und beim Menschen gelbbräunliche Farbe.

Bau. Die Nebennieren sind von einer fibrösen Kapsel, der Tunica fibrosa, der sich ventral das Bauchfell anlegt, umhüllt. Die eigentliche Substanz der Nebenniere zerfällt in die meist hellere Rinden- und die meist dunklere, oft mehr gelbliche Marksubstanz, *Substantia corticalis et medullaris.* Die Kapsel der Nebenniere ist fest an die Rinde befestigt, weil sie Fortsätze in die Nebennierensubstanz sendet, die mehr oder weniger gerade central gegen die Marksubstanz gerichtet sind und Seitenäste abgeben, die sich unter einander verbinden. In der Rindensubstanz vereinigen sich die Rindenzellen zu kleinen Häufchen (Glomeruli), Säulchen (Fascikeln) und netzartigen Strängen, die sämmtlich zwischen den radiären Balken des Interstitialgewebes und zwar die Fascikel (Rindencylinder) senkrecht zur Oberfläche liegen. In der eigenthümlich gebauten, mit netzartigem Gerüst versehenen Marksubstanz finden sich neben den eigenthümlichen Markzellen grosse Venen.

Gefässe und Nerven. Die Arterien der Nebennieren kommen von den Aa. renales (Aa. suprarenales) und den anderen die Niere versorgenden Gefässen und die Venen ziehen zu den Vv. renales. Die Nerven kommen vom Plexus suprarenalis (N. sympathicus).

Funktionen. Die Verrichtungen der Nebennieren sind noch unbekannt.

4. Geschlechtsorgane.

Die Geschlechtsorgane oder Zeugungsorgane, *Organa genitalia* s. *sexualia,* sind diejenigen Werkzeuge des Thierkörpers, durch deren Thätigkeit neue Geschöpfe derselben Art hervorgebracht werden. Sie dienen demnach der Fortpflanzung und werden deshalb auch Fortpflanzungsorgane genannt. Da bei den höher stehenden Thieren die Zeugungsstoffe nicht von einem und demselben Individuum geliefert

werden, sondern der Samen von den männlichen, das Ei von den weiblichen Thieren hervorgebracht wird, so unterscheidet man männliche und weibliche Geschlechtsorgane, die sich zwar in den entwickelten Thieren durch Bau und Verrichtungen wesentlich unterscheiden, indessen in ihrem Gesammttypus doch immerhin noch so vielfach übereinstimmen, dass man die einzelnen Theile derselben in gewissen Beziehungen miteinander vergleichen kann. Die bei beiden Geschlechtern vorkommenden Keimdrüsen mit ihren Neben- und Hülfsorganen nennt man innere Geschlechtsorgane oder Zeugungsorgane, *Organa generationis;* diejenigen, durch welche die Vereinigung der Keimstoffe bewirkt wird, werden die äusseren Geschlechtsorgane oder die Begattungsorgane, *Organa copulationis* s. *Partes genitales externae,* genannt.

I. Die männlichen Geschlechtsorgane (Organa genitalia virilia).

Allgemeines.

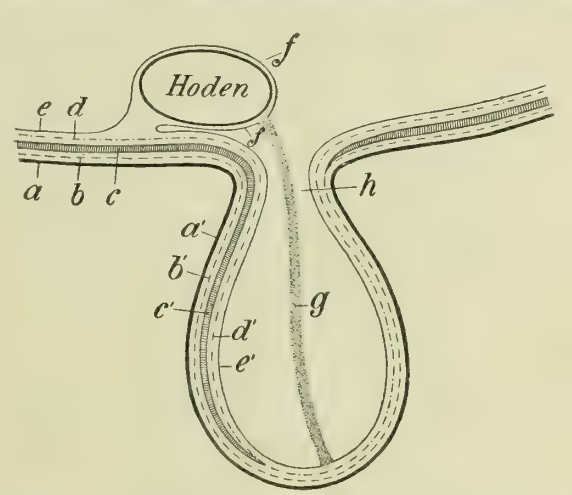
Die keimbereitenden Organe sind die beim erwachsenen Thiere im Hodensack liegenden, von besonderen Hüllen umgebenen und an einem Gekröse aufgehängten Hoden, welche zu den zusammengesetzten tubulösen Drüsen gehören. Den Hoden schliessen sich als Fortsetzung und ausführender Apparat die Nebenhoden und der Samenleiter an. Diese führen das Hodensekret, dem sie noch eigenes Sekret beimischen, zu dem Canalis urogenitalis, der männlichen Harnröhre. In den Anfangstheil dieser ergiessen die accessorischen Geschlechtsdrüsen, die Vorsteherdrüsen, die Cowper'schen Drüsen und die Samenblasen ihr Sekret und mischen dieses dem Hodensekret bei. Das Gemisch des letzteren und des Sekretes der accessorischen und Wanddrüsen des ausführenden Apparates stellt die zeugungsfähige Samenflüssigkeit dar, die durch das Begattungsorgan, den zu diesem Zwecke erigirten Penis, in die weiblichen Geschlechtsorgane übergeführt wird. Der Penis stellt also das äussere Geschlechtsorgan dar im Gegensatz zu den anderen genannten Organen, die als innere Geschlechts- oder Zeugungsorgane bezeichnet werden.

1. **Der Hodensack**, *Scrotum* (Fig. 199, a'), ist eine sackartige Ausstülpung der äusseren Haut, die sich beim Pferde und bei den Wiederkäuern in der Schamgegend zwischen den Hinterbeinen, beim Hunde etwas, bei dem Schweine und der Katze erheblich weiter anal befindet, sodass bei den letztgenannten Thieren die Mittelfleischgegend nur kurz ist; beim Menschen ist die Mittelfleischgegend, d. h. der Raum zwischen After und Scrotum gross, ähnlich bei dem Pferd und den Wiederkäuern, etwas kleiner beim Hunde. Die Wand des Hodensacks besteht aus der Cutis und einer muskulös-elastischen Unterhaut, der **Tunica dartos** (Fig. 199, b'), welche eine mediane Scheidewand im Hodensack, das *Septum scroti*, bildet, sodass jeder Hoden in einer besonderen Höhle liegt.

2. Die **Hülle des Hodens und der Samenstrang**. Die Hoden werden im Hodensack von gewissen Häuten, den sogen. Scheidenhäuten, *Tunicae vaginales*, umgeben. Die Scheidenhäute stellen mit dem Hodensack zusammen gewissermassen Ausstülpungen der Bauchwand dar. Die letztere besteht in der Schamgegend nur aus fünf Schichten: 1. der äusseren Haut (Fig. 199, a), 2. der gelben Bauchhaut (Fig. 199, b), mit Einschluss der oberflächlichen Bauchfascie, 3. einer Muskelschicht, bezw. der

Sehne der äusseren Bauchmuskeln (Fig. 199, c), 4. der Fascia transversa, die hier mit der Aponeurose des M. transversus abdom. verschmolzen ist, und 5. dem Bauchfelle (Fig. 199, e). Durch Ausstülpung der äusseren Haut mit Einschluss der Tunica elastica (Fig. 199, b) und Theilen der 3. Schicht entsteht der Hodensack mit Einschluss der Tunica dartos (Fig. 199, a′, b′). Durch Ausstülpung der mit der Sehne des M. transversus abdom. ganz verschmolzenen Fascia transversa und des Peritoneums entstehen die Scheidenhäute (Fig. 199, d′ e′), während als Fortsetzung der Muskelschicht der den Scheidenhäuten anliegende M. cremaster (Fig. 199, c′) anzusehen ist. Zum Verständniss der Hüllen des Hodens gehört die Kenntniss des Vorganges, wie die Hoden in den Hodensack gelangen, des Descensus testium.

Die Hoden liegen beim Fötus zunächst dorsal an der Aussenfläche des Bauchfellsackes in der Lendengegend. Von ihnen geht eine Bauchfellfalte, das *Gubernaculum testis (Hunteri)*, das später zu einem festen, drehrunden Strange wird, zu derjenigen Stelle der ventralen Leibeswand, an welcher später der Leistenring entsteht. Die Hoden nähern sich im Laufe der Entwickelung immer mehr dem Becken und dem Leistenringe, während sich das Gubernaculum (Fig. 199, g) in den sich bildenden Hodensack bis zum Grunde desselben fortsetzt. Schon ehe der Hoden an die Stelle des späteren Leistenringes gelangt, bildet sich hier eine immer tiefer werdende Aussackung der Peritonealhöhle, die bald in den Leistenkanal (s. S. 282) als **Processus vaginalis**, Scheidenfortsatz (Fig. 199, d′, e′), hineinragt. Diese Aussackung besteht aus einer Vorbuchtung der Fascia transversa (Fig. 199, d) und des parietalen Blattes des Bauchfelles (Fig. 199, d′), setzt sich allmählich sackartig mit dem aussen angelagerten M. cremaster (Fig. 199, c′) in den Hodensack fort und legt sich dessen Innenwand an. Bereits vor dem Herabsteigen des Hodens ist die Tunica vaginalis communis, das Scrotum mit der Tunica dartos, sowie das parietale Blatt der Tunica vaginalis propria vollständig ausgebildet, während der Hoden an einer die ernährenden Gefässe führende Falte des Bauchfells, dem *Mesorchium*, getragen und von demselben als dem visceralen Blatte des Bauchfells, bezw. der Tunica vaginalis propria eingeschlossen (überzogen) wird. Der neben, bezw. am Leistenkanal gelegene Hoden tritt nun, indem sich das Gubernakulum immer mehr verkürzt (schrumpft) in den Leistenkanal ein und folgt dem Processus vaginalis in den Hodensack[1]). Dabei nimmt er das ihn umhüllende und tragende viscerale Blatt



Figur 199. Schematische Darstellung der Einstülpung der Hodenhüllen (Sagittalschnitt).

a Aeussere Haut. a′ Scrotum. b Elastische Bauchhaut bezw. Bauchfascie. b′ Tunica dartos. c Bauchmuskulatur. c′ M. cremaster. d Fascia transversa. d′ Tunica vaginalis communis. e Peritoneum. e′ Parietales Blatt der Tunica vaginalis propria. f f Derjenige Theil des Peritoneums, der vom Hoden zum visceralen Blatt der Tunica vaginalis propria eingestülpt wird. g Leitband. h Diejenige Stelle, wo Hodensackbrüche entstehen können.

[1]) Zuweilen bleibt ein Hoden, seltener beide, in der Bauchhöhle liegen und verkümmert

des Bauchfells (Fig. 199, f) mit in den Leistenkanal und in den Hodensack und verhält sich dann zu der vom parietalen Blatte des Bauchfells und der diesem aussen anliegenden Fascia transversa ausgekleideten Höhle des Hodensacks wie z. B. eine Darmschlinge zu der Bauchhöhle und Bauchwand. Der Hoden hängt nunmehr an einer Bauchfellfalte, dem **Mesorchium**, im Hodensack und wird von ihr als dem visceralen Blatte des Bauchfells genau wie jedes andere Baucheingeweide umhüllt. Das viscerale Blatt des Bauchfells ist natürlich mit seinem parietalen, die Innenseite der Tunica vaginalis communis bedeckenden Blatt durch das Mesorchium verbunden, sodass sich dieses vom Hoden bis zum Leistenkanal und in diesen hineinerstreckt und am inneren Bauchringe in das parietale Bauchfell übergeht. Das den Hoden tragende Mesorchium bezeichnet man mit Einschluss der zwischen den Blättern desselben befindlichen Gebilde auch als **Samenstrang**, *Funiculus spermaticus*. Es liegen nämlich in diesem kranial Gefässe und Nerven und kaudal, in einer kleinen medialen Nebenfalte der Ductus deferens. Das den Hoden direkt umschliessende viscerale (Fig. 199, f) und das an der Innenseite der Tunica vaginalis communis (Fascia transversa) liegende parietale Blatt (Fig. 199, e′) des Bauchfells stellen zusammengenommen die **Tunica vaginalis propria** dar und spricht man demnach von einer Lamina parietalis und visceralis dieser Scheidenhaut. Die an der Lamina parietalis liegende fibröse Hülle, die Fortsetzung der Fascia transversa (Fig. 199, d′) nennt man die **Tunica vaginalis communis**.

In der Veterinäranatomie bezw. in der thierärztlichen Praxis versteht man unter Tunica vaginalis propria nur das viscerale Blatt dieses Gebildes und fasst als Tunica vaginalis communis die doppelblätterige aus einem serösen (dem parietalen Blatte des Bauchfells) und einem fibrösen Blatte bestehende äussere Hodenhülle auf. An der äusseren Fläche dieser liegt der in der Bauchhöhle entspringende und bis zum Hoden herabreichende M. cremaster externus. Einige Zeit nach der Geburt schliesst sich beim Menschen der in dem Leistenkanal liegende Processus vaginalis und bleibt unter Umständen als ein solides Gebilde, das Ligam. vaginale. zurück. Die Hodenhüllen verhalten sich beim Menschen und allen Hausthieren im Wesentlichen gleich.

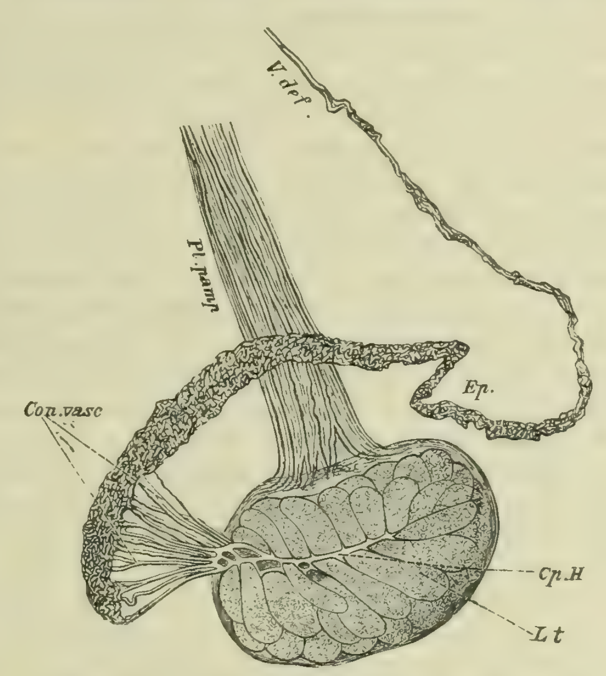
Die unbedeutenden Fascienfortsetzungen des M. obliqu. abdom. ext. (Vagina tendinis) und der Fascia superficialis, die in das Scrotum herabreichen, lassen wir unberücksichtigt.

3. Die **Hoden**, *Testes* s. *Testiculi* s. *Didymi* s. *Orchides*, haben bei allen Hausthieren eine mehr oder weniger eiförmige Gestalt, sind jedoch bei den Fleischfressern mehr kugelig; sie erreichen besonders bei Schaf und Ziege, aber auch beim Eber eine sehr bedeutende Grösse und sind beim Menschen und bei den Fleischfressern verhältnissmässig klein. Die Oberfläche ist glatt und gewölbt. Man unterscheidet an ihm einen Kopf- und einen Schwanzpol, einen freien und einen Nebenhodenrand und eine laterale und mediale Fläche. Beim Pferde liegen die Hoden ungefähr parallel mit der Körperlängsaxe derart im Hodensack, dass der Kopfpol brustwärts gerichtet ist und der Nebenhoden dorsal am Hoden liegt, während bei den Wiederkäuern die Hoden senkrecht zur Körperlänge gerichtet sind, sodass sich der Nebenhoden dorsal und kaudal befindet. Beim Schweine und den Fleischfressern ergiebt sich die Lage der Hoden aus der des Hodensackes (s. S. 510); danach müssen dieselben eine schräge Lage haben, sodass der eine Pol after-, der andere nabelwärts gerichtet ist.

Struktur der Hoden. Die Hoden sind von einer sehr festen fibrösen Haut, der *Tunica albuginea testis*, umgeben, deren äussere Fläche sehr innig und untrennbar mit dem visceralen

dort mehr oder weniger. Thiere mit solchen Hoden nennt man Kryptorchiden. Bei ihnen sind der Processus vaginalis und das Leitband noch erhalten; der Hoden steht mit der Basis des Processus vaginalis durch das Leitband und den Nebenhoden in Verbindung und hängt an einem Gekröse. Er liegt in der Umgebung des inneren Leistenringes oder mehr gegen die Lendengegend hin. Selten fehlt der Processus vaginalis. Der innere Leistenring ist beim Pferde ca. 1,5—2 cm breit. Kryptorchismus kommt bei allen Thierarten vor.

Blatt der Tunica vaginalis propria verbunden ist. Diese Haut, die besonders an dem dem Nebenhoden entgegengesetzten Theil des Hodens, beim Pferde daher am ventralen, beim Rinde am kranialen Hodenrand, sehr stark ist, setzt sich am Kopf und Schweif des Nebenhodens auch auf letzteren fort und überzieht denselben ebenfalls. An dem vom Nebenhoden bedeckten Rand senkt sie sich in das Innere des Hodens ein und bildet in der Mitte desselben eine Art senkrechter, aber unvollständiger Scheidewand, welche beim Pferde nur sehr schwach, beim Schafbock und bei den Fleischfressern und oft auch beim Rinde dagegen stärker entwickelt ist und als **Mediastinum testis** oder Highmor'scher Körper bezeichnet wird (Fig. 200, Cp. H.). Von ihm sowohl, als von der ganzen inneren Fläche der fibrösen Haut gehen dünne, platte, bindegewebige Fortsetzungen und Balken, *Septula testis,* ab, welche sich untereinander vielfach verbinden und ein Fachwerk, das Interstitialgewebe des Hodens, darstellen, dessen Maschenräume die eigentliche Drüsensubstanz des Hodens (Hodenparenchym) aufnehmen.



Figur 200. Hoden und Nebenhoden des Pferdes, halbschematisch (Eichbaum).
L. t. Lobuli testis. Cp. H. Mediastinum testis. Con. vasc. Coni vasculosi. Ep. Nebenhoden. V. def. Ductus deferens. Pl. pamp. Plexus pampiniformis.

Das Hodenparenchym, *Parenchyma testis,* ist eine weiche, jedoch fest zusammenhängende Masse, welche beim Pferde eine graugelbliche bis gelbbräunliche, beim Rinde gelbliche, bei Schaf und Ziege weissliche Farbe hat, und besteht aus vielfach gewundenen Kanälchen, die schon mit blossem Auge wahrgenommen werden können. Diese geschlängelten und zusammengeknäuelten Kanälchen werden die Samenkanälchen oder die Samenröhrchen, *Tubuli seminiferi,* genannt. Wegen des den Hoden durchziehenden bindegewebigen Gerüstes bilden sie nicht eine gleichmässige Drüsenmasse, sondern treten zu kleineren, mehr oder weniger kegelförmigen, mit der Basis peripher gekehrten Abtheilungen oder Läppchen, *Lobuli testis* (Fig. 200, L.t.), zusammen. Sie nehmen mit blinden Enden oder aus anastomosirenden Schlingen peripher ihren Anfang, verbinden sich, geschlängelt als Tubuli seminiferi contorti verlaufend, vielfach mit einander, treten in der Richtung nach dem Highmor'schen Körper nach und nach zu mehr geradlinigen Gängen, *Tubuli seminiferi recti,* zusammen und bilden nahe dem Kopfpole des Hodens schliesslich ein aus unregelmässigen Hohlräumen bestehendes Netz, welches im Mediastinum testis liegt und den Namen Hodennetz oder Haller'sches Netz, *Rete testis (Halleri),* erhalten hat; aus demselben gehen die ausführenden Samengefässe, *Ductus efferentes testis,* hervor, die an einer beschränkten Stelle des Kopfpoles den Hoden verlassen und durch Bindegewebe und Muskulatur zusammengehalten, den Kopf des Nebenhodens, *Caput epididymidis,* bilden. Dadurch, dass sie weiter und dicker werden, bekommen sie eine kegelförmige Gestalt, *Coni vasculosi* (Fig. 200, Con. vasc.). Sie vereinigen sich bald mit einander zu einem gemeinsamen Kanale, dem Nebenhodenkanale, *Ductus epididymidis* (Fig. 200, Ep.), der in vielen Schlängelungen, die durch Bindegewebe verbunden werden, am dorsalen resp. kaudalen Hodenrand entlang läuft *(Corpus epididymidis)* und am Kaudalpol des Hodens, indem er diesen überschreitet, sich erheblich erweitert *(Cauda epididymidis)* und nun in den Ductus deferens (Fig. 200, V. def.) übergeht.

4. Der auf diese Weise gebildete **Nebenhoden**, der, wie erwähnt, aus dem Kopftheile, dem Körper und dem dünneren Schwanztheile besteht, liegt lateral am dorsalen Rande des Pferde-, Menschen-, Hunde- bezw. am kaudalen Rande des Wiederkäuer-Hodens und am dorso-kranialen Rande des Hodens des Schweines und der Katze. Aus dem Schwanz des Nebenhodens entwickelt sich

5. der **Ductus deferens**, der Samenleiter, ein häutig-muskulöser, aus einer serösen, Schleim und Muskelhaut bestehender Schlauch, der, in einer besonderen Falte der Tunica vaginalis propria (welche seine Tunica serosa bildet), eingeschlossen, medial am Samenstrange, seitlich neben dem Penis gegen den Leistenkanal verläuft, durch diesen hindurch in die Bauch- und dann in die Beckenhöhle, schliesslich auf die dorsale Fläche der Harnblase tritt und auf dieser, konvergirend mit dem der anderen Seite, gegen den Anfang der Harnröhre verläuft, sich am Blasenhalse mit dem Ausführungsgange der Samenblase seiner Seite zum Ductus ejaculatorius vereinigt und an dem Samenhügel in den Anfang der Harnröhre einmündet, sodass von hier an die Urethra zum **Canalis urogenitalis** wird. Im Becken, an der dorsalen Fläche der Harnblase, wo die Ductus deferentes durch die Douglassche Falte mit einander verbunden werden, tritt am Samenleiter des Menschen und Pferdes eine spiralförmige Erweiterung des Lumens und Verdickung der Wand ein, die **Ampulla ductus deferentis**, die bei den Wiederkäuern und Fleischfressern nur unbedeutend ist und bei den Schweinen scheinbar fehlt. Auch bei den Thieren, bei denen äusserlich die Ampulla fehlt, wird dieser Theil des Samenleiters dadurch gekennzeichnet, dass seine Schleimhaut reichlich mit Drüsen ausgestattet ist; es ist die Pars glandularis des Samenleiters.

6. Seitlich an der Harnblase liegt jederseits ein platte, ovale **Samenblase**, *Vesicula seminalis,* die beim Pferde eine wirkliche hohle Blase, bei dem Menschen, dem Schweine und den Wiederkäuern eine mehr oder weniger kompakte Drüse darstellt und den Fleischfressern fehlt. Die Samenblasen erreichen beim Schweine eine ausserordentliche Grösse. Ihr Ausführungsgang vereinigt sich mit dem Samenleiter zum **Ductus ejaculatorius**, der in die Harnröhre mündet.

Zwischen beiden Samenblasen findet man oft ein kleines Bläschen, als Rest der Müllerschen Gänge, das als Uterus masculinus oder Vagina masculina oder Uterovagina masculina bezeichnet wird. Bei Rind, Schwein, Hund und Katze liegt dasselbe in der Prostata; es mündet zwischen den Ductus ejaculatorii aus oder ist blind geschlossen. Beim Rinde ist die Blase gewöhnlich 15—16 cm lang und bouteillenförmig. Zuweilen ist das Gebilde sehr gross und geht bei den Hausthieren sogar in zwei Hörner aus, wie der weibliche Uterus.

Am Blasenhalse und dem Anfange des Canalis urogenitalis liegt, dieselben mehr oder weniger umgebend,

7. die **Prostata, Vorsteherdrüse**, deren Ausführungsgänge in den Canalis urogenitalis münden. Die Prostata ist beim Menschen, den Fleischfressern und dem Pferde gross und mehr oder weniger zweilappig, bei den Wiederkäuern und beim Schweine nur klein und unbedeutend und bildet eine dünne Lage von Drüsensubstanz um den Canalis urogenitalis. Beim Kater liegt sie in der Mitte des Beckenstücks der Harnröhre.

Bei dem Menschen unterscheidet man das den Anfangstheil der Harnröhre spangenartig umfassende Corpus glandulare der Prostata, die beiden seitlich an dasselbe anschliessenden flügelartigen Lobi prostatae (Seitenlappen) und den schmalen zwischen dem Eintritte der Harnröhre in den Prostataring und dem Eintritt der Ductus ejaculatorii vorhandenen, die Seitenlappen verbindenden Isthmus prostatae. Hebt sich von letzterem eine selbstständige Hervorragung ab, so stellt diese den Lobus medius dar.

Nahe dem Beckenausgange befinden sich seitlich an dem Canalis urogenitalis

8. die mehr oder weniger kugeligen **Glandulae bulbo-urethrales** oder **Cowper-schen Drüsen;** dieselben sind beim Schweine sehr gross, von länglich-platter, oder dreieckiger Gestalt (12—14 cm lang und 5—6 cm breit), bei dem Rinde und Pferde ca. wallnuss-, bei Schaf und Ziege ca. haselnussgross, beim Menschen klein (6—8 mm im Durchmesser); sie fehlen dem Hunde und sind sehr klein bei der Katze. Sie münden beim Menschen, Schweine, den Wiederkäuern und der Katze mit einem und beim Pferd mit vielen Gängen, *Ductus excretorii,* in den Canalis urogenitalis.

9. Der **Canalis urogenitalis**, Harnröhre, *Urethra virilis,* ist ein dünner, häutiger Schlauch, der von dem Blasenhalse, dem *Ostium urethrale internum,* bis zum Ende des Penis reicht und hier mit dem Ostium urethrale externum nach aussen mündet. Man unterscheidet an demselben einen Becken- und einen Penistheil. Der Beckentheil geht aus dem Blasenhalse hervor und ist zunächst von der Prostata umgeben, **Pars prostatica;** der folgende freie Abschnitt, **Pars membranacea** hom., liegt, ebenso wie die Pars prostatica, auf der Beckensymphyse, an seinem Endabschnitt befinden sich die Cowper'schen Drüsen; hier ist der Kanal etwas verengt *(Isthmus urethrae).* Hierauf tritt der Schlauch aus dem Becken zwischen die Wurzeln des Penis und legt sich dann in den Sulcus (sive Canalis) urethralis des Penis ein und bildet das Ruthenstück, **Pars cavernosa**, der Harnröhre. Das Ruthenstück des Canalis urogenitalis ist von einem Corpus cavernosum umgeben, welches am Beckenausgange mit einer (bezw. zwei) mehr oder weniger knotigen Anschwellungen oder kolbigen Wülsten, dem **Bulbus urethrae**, der beim Pferde kaum nachweisbar, beim Menschen und den Fleischfressern sehr deutlich und auch bei den anderen Hausthieren leicht nachweisbar ist, beginnt. Beim Menschen zerfällt er in zwei durch das Septum bulbi geschiedene Hemisphären. Beim Pferde besitzt auch das Beckenstück ein Corpus cavernosum. Beim Menschen, dem Schweine den Fleischfressern und dem Rinde überragt die Harnröhre das Ende (die Eichel) des Penis nicht, während dies beim Pferde und dem Schafe der Fall ist, sodass man bei diesen Thieren von einem Processus urethralis des Penis spricht.

Die Urethra besteht aus einer Schleimhaut und dem erwähnten Corpus cavernosum urethrae, dem sich eventuell Muskel anlegen. Die Schleimhaut ist eine Fortsetzung der Schleimhaut der Harnblase, mit mehrschichtigem Epithel bedeckt und grösstentheils drüsenlos; an ihrem Endabschnitte, namentlich im Processus urethralis, finden sich Papillen und mehrschichtiges Plattenepithel. Sie enthält zerstreute Drüsen, die Gl. urethrales (Littrianae). Nahe dem Ostium internum bemerkt man an der dorsalen Wand der Harnröhre an der Schleimhaut eine Erhöhung, den **Colliculus seminalis**, Schnepfenkopf, der beim Menschen, dem Pferde und den Wiederkäuern deutlich, beim Schweine sehr klein ist und bei den Fleischfressern ein kleines kammartiges Wärzchen darstellt. Hier münden median der männliche Uterus und seitlich an der Erhöhung die Ductus ejaculatorii aus. Bei den Wiederkäuern und den Schweinen findet man kaudal von den Cowper'schen Drüsen an der Schleimhaut einen Blindsack, der aber nicht mit dem Sinus prostaticus des Menschen verglichen werden kann. Das Corpus cavernosum urethrae ist ein von einer fibrösen, glatte Muskelfasern enthaltenden Haut, *Tunica albuginea,* umgebenes Venengeflecht. Von der Tunica albuginea gehen äusserst feine, Muskelfasern enthaltende Fortsätze zwischen die Venen, in welchen die Klappen fehlen, sodass man diesen Schwellkörper nach beiden Seiten leicht aufblasen kann.

10. Der **Penis** ist das Begattungsorgan der männlichen Thiere, ausserdem aber auch zur Harnausführung bestimmt. Er liegt ausserhalb des Beckens, zieht sich bei

den Hausthieren von dem Ende der Sitzbeinfuge zwischen den beiden Hinterschenkeln und beiden Tunicae vaginales communes der Hoden an der ventralen Bauchwand hin bis in die Nabelgegend und ist im nicht erigirten Zustande von einer Hautfalte, der Vorhaut, Präputium, eingeschlossen. Bei der Begattung und dem Uriniren tritt der distale Endabschnitt nach aussen. Man unterscheidet am Penis den am Sitzbein befestigten Anfangstheil, die **Wurzel**, *Radix penis* (proximales Ende), den mittleren Theil, **Körper** oder Schaft, und das (distale) Ende, welches beim Menschen, dem Hunde und dem Pferde die **Eichel** bildet. Die der Bauchwand zugekehrte Fläche heisst das **Dorsum penis**, die entgegengesetzte Fläche die Facies urethralis. Der Penis besteht aus den beiden Corpora cavernosa penis, dem Canalis urogenitalis und aus Muskulatur. Die **Corpora cavernosa penis**, Schwellkörper der Ruthe, machen den Haupttheil des Penis aus und entspringen, mehr oder weniger umgeben vom M. ischio-cavernosus, am Sitzbein neben der Medianebene als **Crura penis**; sie treten sofort zusammen und bilden einen mehr oder weniger cylindrischen oder seitlich zusammengedrückten Körper, den Schaft des Penis, dessen distales Ende spitz zuläuft, oder sich in mehrere Apices corp. cavern. spaltet. Dorsal findet sich an dem Schwellkörper eine flache Rinne für Gefässe, Sulcus dorsalis penis und ventral eine tiefere Rinne für die Urethra, der **Sulcus urethralis**.

Bei den Wiederkäuern und dem Schweine ist der Sulcus urethralis dadurch, dass ihn die Kapsel der Schwellkörper überbrückt, zu einem Kanale geschlossen. Beim Menschen und den Fleischfressern fehlt dieser Verschluss des Sulcus urethralis. Beim Pferde wird die Rinne durch einen Quermuskel, den M. bulbo-cavernosus, überbrückt. Demselben legen sich noch zwei schmale, mehr oder weniger mit einander verschmolzene, weisse Längsmuskeln, die Afterruthenmuskeln, an, die auch bei den übrigen Hausthieren, bei den Wiederkäuern und dem Schweine aber erst nabelwärts von der Ruthenbeuge an, an der ventralen Fläche des Penis liegen. Am Anfange des Penis findet man beim Menschen eine oder mehrere kleine Anschwellungen, die Bulbi penis. Der Schaft des Penis ist beim Pferde seitlich zusammengedrückt, während er bei den anderen Hausthieren und dem Menschen cylindrisch ist. Während beim Pferd die Schwellkörper zu einem eigentlichem Corpus cavernosum verschmolzen sind, kann man bei den übrigen Hausthieren und dem Menschen den Aufbau aus zwei symmetrischen, durch das Septum penis geschiedenen Hälften, den Corpora cavernosa penis, deutlich nachweisen. Der Penis der Wiederkäuer und des Schweines ist verhältnissmässig lang und derber als beim Pferd, er bildet eine S-förmige Biegung, die Ruthenbeuge, die bei den ersteren zwischen After und Scrotum, bei den letzteren nabelwärts vom Scrotum liegt.

Wie oben schon erwähnt, ist der in dem Sulcus oder Canalis urethralis liegende Canalis urogenitalis von dem Corpus cavernosum urethrae umgeben. Dasselbe bildet am distalen Ende des Penis beim Menschen, den Fleischfressern und dem Pferde eine erhebliche Anschwellung, die sogen. Eichel, in welcher mehr oder weniger spitz zulaufend bezw. mit mehreren Enden die Corpora cavernosa penis enden. Die **Eichel** des Menschen und des Pferdes ist mehr oder weniger abgerundet, fast kugelig und setzt sich gegen den übrigen Penis durch das Collum glandis, den Sulcus coronarius und die Corona glandis (den vorspringenden Eichelrand) ab.

Beim Pferde hat die Eichel ungefähr in der Mitte der freien gewölbten Fläche eine Grube, die **Eichelgrube,** aus welcher die Harnröhre als cylindrischer Processus urethralis vorragt. Beim Menschen endet die Harnröhre in der Eichel mit einer Erweiterung; ihr Boden bildet dabei eine flache Vertiefung von 2 cm Länge, die Fossa navicularis. Die Wiederkäuer und das Schwein besitzen keine Eichel, bei ihnen läuft der Penis spitz zu: das dünne Ende ist beim Schwein schraubenförmig gewunden, während das Penisende des Schafes noch ein Processus urethralis überragt. Beim Hunde ist die Eichel, an welcher weder der Sulcus coronarius noch die Corona glandis bemerkbar sind, sehr lang und enthält

einen hohlsondenartigen Knochen, das **Os priapi**, in dessen ventraler Rinne *(Sulcus urethralis)* die mit einem Corpus cavernosum ausgestattete Harnröhre liegt. Die Eichel des Hundes zerfällt in einen längeren cylindrischen, spitz zulaufenden End- und einen mehr oder weniger kugeligen, wulstigen Anfangsabschnitt, die Eichelwulst, den Schwellknoten *(Bulbus glandis)*. Die Katze hat keine wahre Eichel; der Penis läuft spitzt zu und ist nach hinten gekehrt. Der der Eichel des Hundes entsprechende Endabschnitt enthält ein kleines Knöchelchen und besitzt an der Oberfläche kleine stachelartige Gebilde.

Das **Präputium**, die Vorhaut, ist eine falten- oder röhrenartige Einstülpung der äusseren Haut, welche den Penis scheidenartig umgiebt. Es besteht aus einem Parietal- und einem Penisblatte (Visceralblatte). Das **Parietalblatt** zerfällt wieder in zwei Lamellen. Die äussere Lamelle, welche der äusseren Haut entspricht und gewissermassen eine Fortsetzung der Skrotalhaut darstellt, umgiebt den Penis scheidenartig; sie schlägt sich am Ende des nicht erigirten Penis gegen diesen, also nach innen um, bildet so das **Ostium präputiale** und geht in die innere Lamelle über. Diese geht eine Strecke an der äusseren Lamelle zurück, schlägt sich dann wieder eichelwärts um, Grund des Präputialsackes, und geht in das **Penisblatt** über. Dieses überzieht nun den Endabschnitt des Penis direkt bis zum Ostium urethrale und geht hier in die Schleimhaut des Canalis urogenitalis über.

Beim Pferde verhält sich die Vorhaut insofern anders, als das Parietalblatt eine Doppeleinstülpung bildet. Vom Ostium praeputiale geht die Vorhaut (Fig. 201, 2′) eine Strecke anal, schlägt sich dann eichelwärts um (2″), verläuft eine Strecke in dieser Richtung und schlägt sich dann wieder anal um (2‴), geht hierauf eine kurze Strecke anal, biegt sich dann wieder eichelwärts um und tritt als Penisblatt an den Penis. Bei den Wiederkäuern, dem Schwein und den Fleischfressern besitzt die Vorhaut Muskeln, die sie vor- und zurückziehen; beim Pferde und dem Menschen fehlen dieselben. Beim Schweine kommt über dem Ostium praeputiale eine Oeffnung vor, die in einen Hautblindsack, den Nabelbeutel, führt. Beim Menschen findet sich ein Frenulum praeputii, das den Thieren fehlt. Die Vorhaut wird nicht nur von der äusseren Haut, sondern auch von einer Fortsetzung der Fascia superficialis und der gelben Bauchhaut gebildet; sie bilden zwei Blätter, das innere und äussere Blatt der Vorhautfascie. An der Stelle, wo das parietale Blatt der Vorhaut als Penisblatt an den Penis tritt, vereinigen sich beide Fascienblätter mit einander als Fascia penis und überziehen nun den Penis in Form eines Schlauches.

Gefässe und Nerven der Geschlechtsorgane. Das arterielle Blut erhalten die Geschlechtsorgane durch die beiden Samen- und die beiden Schamarterien. Die Hoden werden von der A. spermatica interna (Ast der Aorta), ihre Hüllen von der A. spermatica externa und der A. pudenda externa (Aeste der A. femoralis), die accessorischen Drüsen von der A. pudenda interna (Ast der A. hypogastrica), der Penis von dieser, der A. pudenda externa (Ast der A. femoralis) und beim Pferde von der A. obturatoria versorgt. Die Venen der Hoden und ihrer Hüllen gehen zur V. renalis und cava inferior, die der accessorischen Drüsen und des Penis durch die V. pudenda interna und externa und V. obturatoria zur V. hypogastrica und femoralis. Die Lymphgefässe der Hoden gehen zu den Lenden-, die der accessorischen Drüsen und der Begattungsorgane zu den Leisten- und Beckendrüsen. Die Nerven der Hoden kommen vom Plexus spermaticus, die der Hodenhüllen und der übrigen Geschlechtsorgane vom Pl. hypogastricus und sacralis, vom N. ileo-hypogastricus, ileo-inguinalis und den Nn. spermatici externi.

Ueber die **Funktionen** der männlichen Geschlechtsorgane s. S. 509 u. 510.

Die Muskeln der männlichen Geschlechtsorgane. Der **M. cremaster** ist bei allen Hausthieren und dem Menschen vorhanden. Er liegt an der Aussenfläche der Tunica vaginalis communis und reicht fast bis zum freien Rand des Hodens. Sein Ursprung liegt in der Bauchhöhle, an einem Bauchmuskel oder an der Fascia iliaca, bezw. an den Lendenmuskeln. Der **M. urethralis** findet sich am Beckenstück des Urogenitalkanales, das er mehr oder weniger umgiebt; seine Fasern verlaufen also quer zur Harnröhre. Mit ihm vermischen sich aber auch längs und schräg verlaufende vom Sitzbein entspringende Fasern. Diese stellen die **Mm. ischio-urethrales** dar. Letztere entspringen am Sitzbein und gehen zur Harnröhre; indem ihr Seitentheil (M. ischio-glandularis s. ischio-urethralis lateralis) die Glandulae bulbo-urethrales bedeckt, verlaufen die Fasern desselben blasenwärts und vermischen sich mit den Fasern des eigentlichen M. urethralis. Dem Menschen scheinen diese Mm. ischio-urethrales zu fehlen. Nach Brauell kommen zuweilen, bezw. öfter an den Geschlechtstheilen noch

folgende Muskeln vor: a) Beim Schaf ein M. glandularis proprius und ein M. bulboglandularis impar; b) beim Rinde ein M. bulbo-urethralis lateralis und medius, ein M. bulbo-glandularis profundus, und ein M. urethro-glandularis; c) beim Schweine ein M. bulbo-glandularis lateralis, bulbo-urethralis lateralis und ein M. glandularis proprius. Der **M. bulbo-cavernosus** umgiebt, wie der Name besagt, vor Allem den Bulbus urethrae als ein bei den Wiederkäuern, dem Schwein und Hund sehr kräftiger paariger Muskel. Er endet an den Radices penis und beginnt ungefähr in der Höhe der Cowper'schen Drüsen (aus dem M. urethralis). Beim Menschen ist er weniger stark. Beim Pferde ist es ein platter Quermuskel, der als Fortsetzung des M. urethralis bis zur Eichel reicht und den Sulcus urethralis ventral überbrückt. Der **M. ischio-cavernosus** liegt an dem Anfange des Penis, bezw. am Bulbus corporis cavernosi. Er entspringt am Sitzbein, bedeckt die Radices penis und endet am Schwellkörper des Penis. Beim Schaf und zuweilen beim Rind kommt noch ein M. ischio-bulbosus vor, ein auf dem Endabschnitte des M. bulbo-cavernosus der Wiederkäuer liegender Quermuskel. Auch ein M. urethro-cavernosus, der aber oft nur ein Band darstellt, kommt bei den Wiederkäuern und dem Schweine zuweilen vor. Er entspringt an der Urethra nahe dem Ende des M. bulbo-cavernosus und endet auf diesem und dem M. ischiocavernosus. Der **Afterruthenmuskel** ist ein paariger blasser Muskel, der am Anfange des Schweifs oder seitlich am M. sphincter ani externus oder (beim Schweine) am Kreuzbeine beginnt und neben dem After herabziehend an den Penis tritt, woselbst sich beide Muskeln mehr oder weniger mit einander vereinigen und an der ventralen Fläche des Penis bis zur Eichel verlaufen. Bei den Wiederkäuern und dem Schweine treten sie erst in der Ruthenbeuge an den Penis. Dem Menschen fehlt dieser Muskel. **Die Vor- und Rückwärtszieher der Vorhaut,** *Mm. praeputiales, M. attractor* und *retractor praeputii,* kommen bei den Wiederkäuern und dem Schweine vor. Der Vorwärtszieher beginnt am M. subcutaneus maximus und endet nahe dem Ostium praeputiale; die Rückwärtszieher, die dem Schweine öfters fehlen, beginnen neben dem Samenstrang bez. an der Tunica dartos oder am Penis oder am M. obliqu. ext. und enden ebenfalls nahe dem Ostium praeputiale in der Vorhaut oder, selten, an der Penisfascie. Bei den Fleischfressern ist nur der Vorzieher vorhanden. Mensch und Pferd besitzen keine Vorhautmuskeln. Als M. cremaster internus bezeichnet man eine Anhäufung glatter Muskelfasern im Samenstrange. Er findet sich beim Menschen und allen Hausthieren und ist beim Pferde am stärksten, dann folgt das Schwein. Ueber den M. transversus perinei s. S. 412.

In der Mittelfleischgegend finden sich ausser den zu den Geschlechtstheilen und dem After gehörenden Muskeln noch Fascien und zwar die Fascia perinei superficialis und propria und die Fascia pelvis. Die Fascia perinei superficialis geht als Fortsetzung der Fascia subcutanea von der medialen Fläche des M. semimembranosus auf die Regio perinei über, überbrückt den Raum zwischen After und den Genitalien, überzieht dorsal den M. sphincter ani und tritt an den Schweif, während sie ventralwärts den Penis überzieht und an der Schambeinsymphyse in das oberflächliche Blatt der Penisfascie übergeht. Beim weiblichen Thiere überzieht sie den M. constrictor cunni und geht zum Theil in die Euterfascie über. Die Fascia perinei propria verschliesst als Fortsetzung der Fascia glutaea den Beckenausgang und wird von dem Rectum, der Vagina oder der männlichen Urethra durchbohrt. Sie befestigt sich an den ersten Schweifwirbel, dem breiten Beckenbande und den Sitzbeinhöckern, überzieht den kaudalen Abschnitt des M. coccygeus und levator ani lateral und den M. ischio-cavernosus, steht mit dem Ligam. suspensorium penis im Zusammenhange und geht in die Penisfascie über oder überzieht die Corpora cavernosa clitoridis. Ueber die Fascia pelvis s. S. 289. Sie überzieht mit ihrer visceralen Abtheilung die retroperitoneal gelegenen Abschnitte des Geschlechtsapparates.

A. Die männlichen Geschlechtsorgane des Pferdes.

I. Die Hoden, ihre Hüllen und Ausführungsgänge.

1. Die Hoden, *Testes.*

Die **Hoden** des Pferdes (Fig. 203, 4) sind eiförmige, seitlich etwas zusammengedrückte Körper, welche einen anal gerichteten Schwanz-, einen kranial sehenden Kopfpol, eine laterale und mediale gewölbte Fläche, einen konvexen, ventralen freien und einen dorsalen, ziemlich geraden (Nebenhoden) Rand besitzen. Sie sind 10—12 cm lang, 3—4 cm dick, 6—7 cm hoch und ca. 150 g schwer; der linke Hoden ist meist etwas

schwerer und hängt etwas tiefer herab. Am Kopfpole jedes Hodens liegt der Kopf des Nebenhodens (5'), dessen Körper (5) sich beim Pferde lateral am dorsalen Hodenrande strangförmig analwärts zieht und dessen Ende, Schweif (5''), über das kaudale Ende beträchtlich vorspringt. Aus letzterem kommt der Ductus efferens (7) hervor.

Am Kopfende des Hodens findet sich häufig eine Hydatide, *Appendix testis,* mit trichterförmiger Einziehung und einem fadenartigen, kaudal gegen den Samenleiter ziehenden Fortsatze (Rest vom Müller'schen Gange.)

In Bezug auf den **Bau** des Hodens s. S. 513. Die Tunica albuginea des Pferdehodens zeichnet sich durch reichen Gehalt an glatten Muskelfasern, die wohl vom Cremaster internus stammen, aus. Das Mediastinum testis ist undeutlich.

2. Der Hodensack, *Scrotum.*

Der Hodensack (Fig. 201, 1), liegt in der Schamgegend, zwischen den Hinterschenkeln und stellt einen in seinem blinden Theil weiteren, nahe dem Bauche etwas eingeschnürten Hautsack dar. Er besteht aus der äusseren, der allgemeinen Decke angehörigen und der inneren kontraktilen Schicht, der *Tunica dartos.* Die äussere Haut hat kurze, feine Haare, fühlt sich weich, fast fettig an und ist meistens ganz schwarz gefärbt, nur ausnahmsweise, bei Schimmeln oder Schecken, röthlich oder fleckig; sie ist mit zahlreichen, sehr entwickelten Talg- und Schweissdrüsen versehen, welche durch ihr Sekret dem Hodensack meist ein stark glänzendes Ansehen verleihen. In der Mittellinie findet sich an der äusseren Haut ein markirter linienartiger Streifen, die Naht, **Raphe scroti**, die sich im Mittelfleisch verliert und sich an der Vorhaut, in welche sich der Hodensack fortsetzt, bis zur Eichel verfolgen lässt.

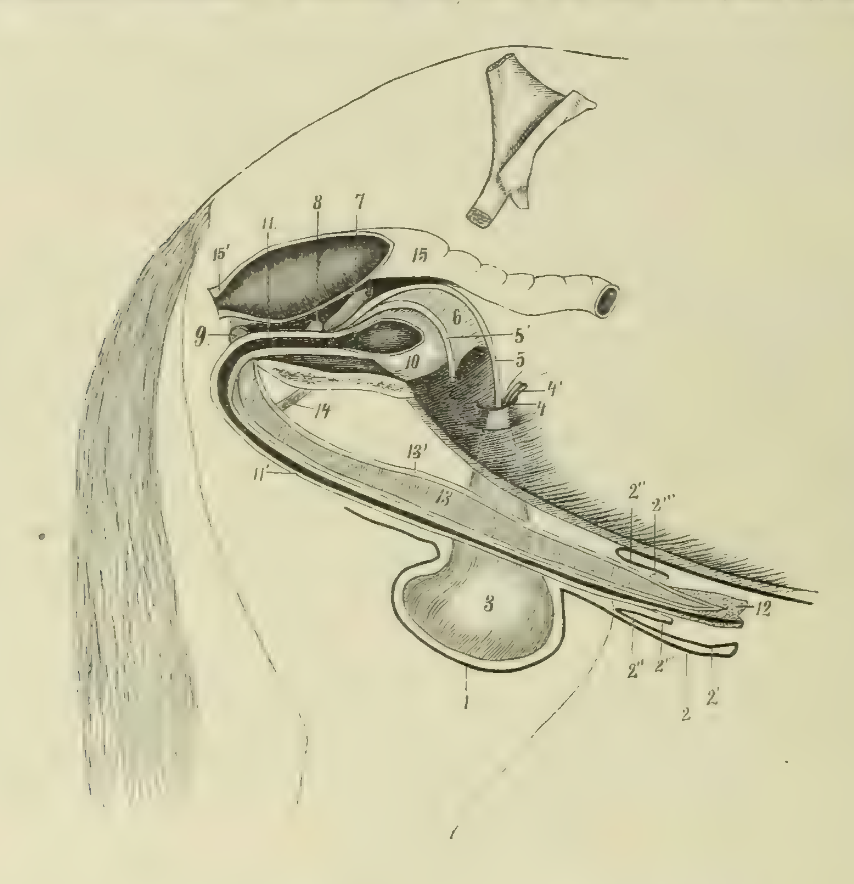
Die röthliche Fleischhaut, *Tunica dartos,* ist mit der äusseren Haut fest verbunden und vertritt die Stelle des Unterhautbindegewebes; sie besteht ausser dem Bindegewebe aus elastischen Elementen und zahlreichen glatten Muskelfasern. In der Mittellinie wird durch die Fleischhaut eine mediane Scheidewand, **Septum scroti**, gebildet, welche den Hodensack in eine linke und rechte Hälfte theilt und bewirkt, dass jeder Hode in einer besonderen Höhle liegt.

An den Seitenwandungen ordnet sich die Fleischhaut zu einem mehr oder weniger stark ausgeprägten Längsfaserstrang an, der seine Seite wie ein muskulöser Ring umkreist und in der Mittellinie, da, wo sich äusserlich die Naht vorfindet, mit dem der anderen Seite zusammenstösst. In der Gegend des Schweifes des Nebenhodens verbinden sich Züge der Fleischhaut inniger mit der gemeinschaftlichen Scheidenhaut, weshalb sich letztere an dieser Stelle weniger leicht von dem Hodensack abtrennen lässt. Durch die Wirkung der organischen Muskelfasern erscheint der Hodensack unter gewissen Umständen runzelig und faltig.

3. Die Scheidenhäute und der Samenstrang.

Die **gemeinschaftliche Scheidenhaut**, *Tunica vaginalis communis testis et funiculi spermatici* (Fig. 201, 3, Fig. 203, 1), der Veterinäre ist nicht gleichbedeutend mit der der Anthropotomen (s. S. 512). Man versteht in der Thierheilkunde darunter die eigentliche Tunica vaginalis communis und das parietale Blatt der Tunica vaginalis propria. Demnach besteht sie (wie der Herzbeutel) aus zwei sehr innig mit einander verbundenen Häuten, von denen die äussere die von der Fascia transversa stammende fibröse Haut ist; dieses fibröse Blatt (Fig. 201, 3) der Scheidenhaut ist gegen den Grund des Hodensacks am stärksten, verdünnt sich jedoch nach dem inneren Bauchring immer mehr. Das innere seröse Blatt (Parietalblatt des Bauchfells) fliesst am

inneren Bauchring mit demselben zusammen. Die beiden mit einander verschmolzenen Lamellen bilden einen langen (Fig. 201, 3) häutigen Sack, welcher im Hodensack und Leistenkanal seine Lage hat und vom Grund des ersteren bis zur Bauchöffnung des letzteren hinaufreicht. Dieser Sack hat, da er sich nach dem Grund des Hoden-

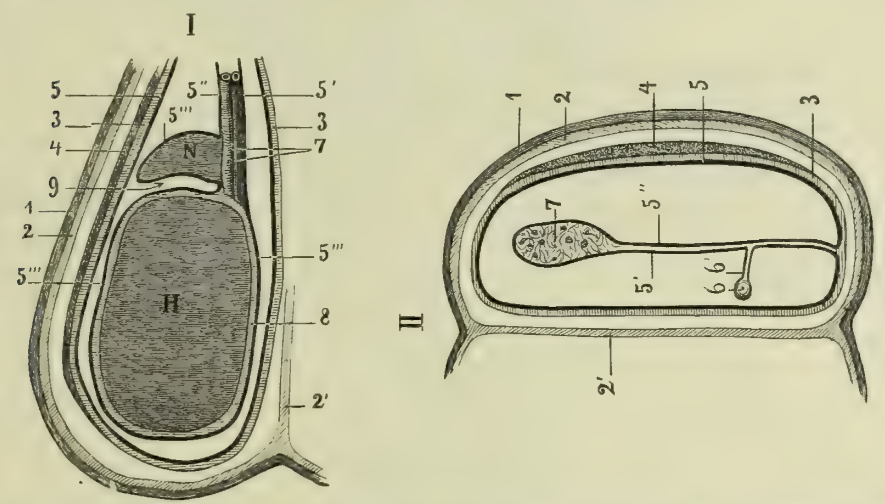


Figur 201. Gesammtübersicht der männlichen Geschlechtstheile des Pferdes in der Lage. Halbschematisch.

1 Hodensack. 2 Aeusseres Schlauchblatt. 2' inneres Schlauchblatt. 2'' äusseres Blatt der Vorhaut (im engeren Sinne). 2''' Dünnes, drüsenlos gewordenes, unmittelbar den vorderen Theil der Ruthe überziehendes Blatt der Vorhaut. 3 Linker, von der gemeinschaftlichen Scheidenhaut eingeschlossener Hode. 4 Linker innerer Bauchring: durch denselben treten 4' die Gefässe und Nerven und 5 der linke Samenleiter, welcher mit 5' dem rechten abgeschnittenen Samenleiter durch 6 eine beträchtliche Bauchfellfalte (Douglas'sche Falte) verbunden ist. 7 Linke Samenblase. 8 Durchschnittene Vorsteherdrüse. 9 Linke Cowper'sche Drüse. 10 Harnblase. 11 Beckenstück der in der Medianlinie durchschnittenen Harnröhre. 11' Ruthenstück derselben. 12 Eichel. 13 In der Medianlinie durchschnittener Schwellkörper der Ruthe. 13' Dessen starke fibröse Umhüllung. 14 Ligam. suspensorium penis. 15 Mastdarm. 15' Durchschnittener After.

sacks erweitert, eine birnförmige Gestalt; am kaudalen Theil seines ventralen Endes stülpt er sich jedoch noch etwas aus und bildet einen anal gerichteten kleinen Fortsatz zur Aufnahme des Nebenhodenschweifs. Hoden, Nebenhoden und Samenstrang sind von der gemeinschaftlichen Scheidenhaut wie von einer Scheide

allseitig locker umgeben und treten daher bei ihrer Eröffnung (z. B. bei der Kastration) frei zu Tage. Nur der Samenstrang verbindet sich mit der Scheidenhaut an einer Stelle, die sich an ihrer kaudalen Wand linienförmig vom Schweif des Nebenhodens (der mit adhärirt) bis zum inneren Bauchring hinzieht. Die gemeinschaftliche Scheidenhaut ist auf ihrer äusseren Fläche vom M. cremaster (Fig. 202, 4) zum grossen Theil bedeckt; mit der inneren Fläche der Fleischhaut des Hodensacks steht sie bis auf die schon erwähnte Stelle am Schweif des Nebenhodens nur in lockerer Verbindung durch Bindegewebe und lässt sich daher ziemlich leicht aus dem Hodensack hervorziehen.



Figur 202. Schematische Schnitte durch den Hodensack eines ausgewachsenen Pferdes. I. Senkrechter Schnitt durch den Hoden und seine Umhüllungen. II. Wagerechter Querschnitt durch den Hodensack oberhalb des Nebenhodens. Die Bezeichnungen gelten für beide Figuren.

1 Aeussere Haut. 2 Fleischhaut. 2' Septum der Fleischhaut. 3 Fibröses Blatt der Tunica vaginalis communis. 4 M. cremaster. 5 Seröses parietales Blatt der Tunica vaginalis communis. 5' Mediales, 5'' laterales Gekrösblatt. 5''' Viscerales Blatt der Tunica vaginalis propria. 6 Samenleiter. 6' Samenleiterfalte. 7 Gefässe des Samenstranges. 8 Albuginea des Hodens. 9 Nebenhodentasche.

Die **besondere Scheidenhaut**, *Tunica vaginalis propria testis* (Fig. 202, 5', 5'', 5'''), als welche wir, wie oben dargethan, nur den Gekrös- oder Visceraltheil des in den Hodensack vorgestülpten Bauchfells auffassen, bildet sich an der kaudalen Wand der gemeinschaftlichen Scheidenhaut durch eine Verdoppelung, die bis an den Nebenhodenschweif herunterreicht. Das mediale Blatt derselben schliesst den Samenleiter in einer besonderen, stark ausgeprägten Falte, der **Samenleiterfalte** (Fig. 202, 6'), ein und überzieht direkt den Hoden und die Enden des Nebenhodens, ohne sich jedoch an der Einschliessung des Körpers vom Nebenhoden zu betheiligen (Fig. 202, 5'), weshalb letzterer von der medialen Seite des Hodengekröses überhaupt nicht sichtbar wird. Das laterale Blatt (Fig. 202, 5'', 5''') schliesst, ehe es den Hoden erreicht, erst den Körper des Nebenhodens ein, stösst dann mit dem medialen Blatt zusammen, läuft an diesem eine Strecke weit abwärts und tritt dann auf die laterale Fläche des Hodens. Durch dies Verhalten erklärt es sich, dass der Körper des Nebenhodens an der lateralen Fläche des Hodengekröses ganz frei zu liegen kommt und sich zwischen

ihm und dem letzteren eine ziemlich tiefe Tasche, die **Nebenhodentasche**, *Saccus epididymidis* (Fig. 202, 9), bildet, deren Oeffnung nach dem Grund des Hodensacks gerichtet ist.

Der Theil der serösen Duplikatur, welcher vom Schwanzpolende des Hodens an den Schweif des Nebenhodens tritt und durch das Eintreten der den Hoden überziehenden eigenen Haut und der aus dem Samenstrang kommenden Muskelfasern eine beträchtliche Stärke und Festigkeit erreicht, wird das **Nebenhodenband**, *Lig. epididymidis,* genannt. Andere wenden diese Bezeichnung für die am ganzen dorsalen Rand des Hodens sich anheftende seröse Duplikatur an.

In nicht seltenen Fällen findet man die einander zugekehrten glatten Flächen der besonderen Scheidenhaut mit mehr oder weniger stark entwickelten zottenartigen Verlängerungen besetzt (wie dies auch an anderen serösen Häuten und namentlich am Bauchfellüberzug des Magens, der Leber etc. der Fall ist) und auf kleineren oder grösseren Strecken einander adhärirend (verwachsen). In solchen Fällen tritt der Hoden etc. bei Eröffnung der gemeinschaftlichen Scheidenhaut nicht frei zu Tage, sondern muss erst künstlich abgelöst werden.

Der **Samenstrang**, *Funiculus spermaticus* (Fig. 203, 6, 6′), worunter man, wie oben erwähnt, die gekrösartige Falte der besonderen Scheidenhaut, das Mesorchium, und sämmtliche von ihr eingeschlossenen Theile, vom Hoden und Nebenhoden an bis zum Durchtritt des Samenleiters und der Gefässe und Nerven in die Bauchhöhle versteht, ist platt und bildet ein langgezogenes Dreieck, dessen Basis an den Hoden stösst und dessen Spitze bis an die innere Oeffnung des Bauchrings reicht, sodass hier eine ringartige Oeffnung (Scheidenring) aus dem Innenraum des Samenstranges in die Bauchhöhle führt; hier löst sich der Samenstrang gleichsam auf, indem er sich in die Gefäss- und Samenleiterfalte spaltet; die erstere geht dorso-kranial gegen die Lendengegend und verliert sich allmählich; die letztere wendet sich dorso-kaudal mit dem Samenleiter nach der Beckenhöhle und geht schliesslich dorsal von der Blase in die Plica recto-genitalis über, welche den Uterus masculinus, die Ampullen der Samenleiter, den Harnleiter und die Samenblasen beherbergt. Am kranialen freien Rand des Samenstrangs liegen die Blutgefässe des Hodens (Fig. 202, I, 7), von denen die bei Hengsten starke A. spermatica interna in der Nähe des Hodens viele Windungen macht. Die Venen bilden bis zum Bauchring ein starkes, theilweise die Arterien umspinnendes Geflecht, das rankenförmige Geflecht, *Plexus pampiniformis.*

Die beim Pferd besonders stark entwickelten Züge organischer Muskelfasern, die sich durch den Samenstrang, namentlich in der Nähe der Blutgefässe, bis zum Schweif des Nebenhodens hinziehen und die den Samenstrang in seiner Längsrichtung verkürzen können, hat man als inneren Hodenmuskel, **M. cremaster internus,** bezeichnet.

Es soll hier nochmals betont werden, dass die gemeinschaftliche Scheidenhaut eigentlich nur die fibröse Hülle, die Ausstülpung der Fascia transversa, und dass die besondere Scheidenhaut das fortgesetzte Bauchfell ist, welches einerseits als Parietalblatt die Innenfläche der gemeinschaftlichen und andererseits als Visceralblatt den Hoden, Nebenhoden und Samenstrang umhüllt und also einen serösen Sack bildet, der, da der Leistenkanal beim Pferde nicht verwächst, mit der Bauchhöhle frei in Verbindung steht (cf. Fig. 202).

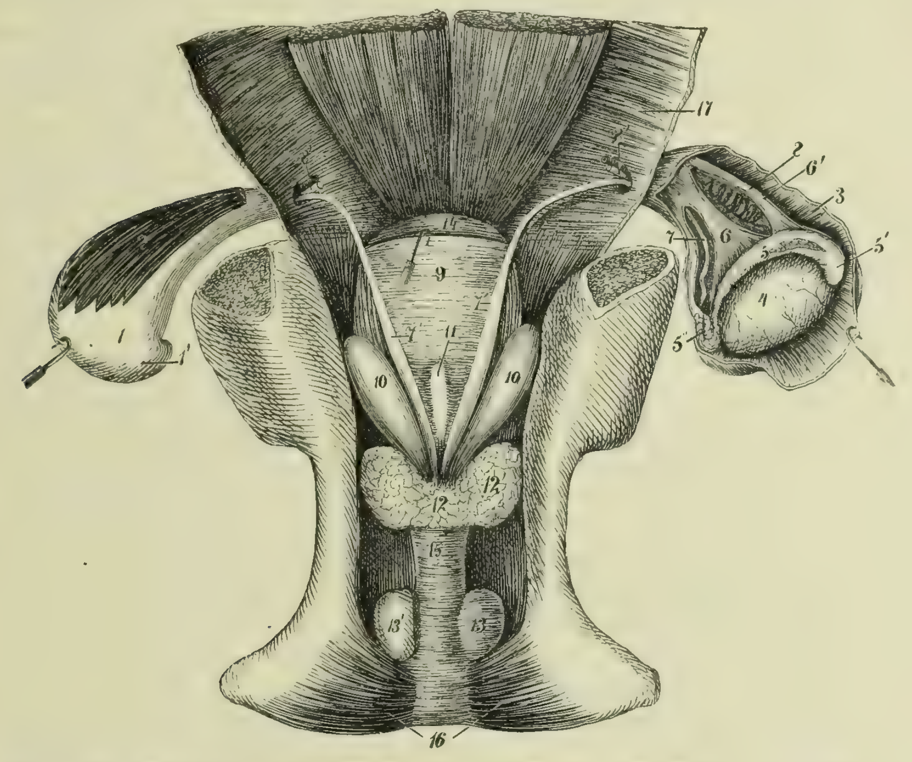
4. Die Nebenhoden und Samenleiter.

Die **Nebenhoden**, *Epididymus* (Fig. 203, 5). Am Kopfende des Hodens treten beim Hengste 10—14, nach Gurlt selbst bis 18 ausführende Samengefässe hervor. Sie sind anfänglich weit und gerade; durch zunehmende Windung werden sie dicker, fast kegelförmig, Coni vasculosi, nehmen beim Pferd eine dunklere, bräunliche Farbe an und gehen in kurzer Entfernung alle in einen einzigen gewundenen Kanal, den Nebenhodenkanal, *Ductus epididymidis* (Fig. 200, Ep.), über.

Die Coni vasculosi (Fig. 200, Con. vasc.), sind beim Hengst im präprarirten (jedoch nicht aufgewickelten) Zustand, bis dahin, wo sie in den Nebenhodenkanal einmünden, an 6 cm lang und werden von da ab, wo sie den Hoden verlassen, bis dahin, wo sie sich zum

Nebenhodenkanal vereinigen, durch Bindegewebe und organische Muskelfasern zum Kopf des Nebenhodens, *Caput epididymidis* (Fig. 203, 5'), zusammengehalten.

Der ausserordentlich lange, dünne Nebenhodenkanal, der an seinem Anfange und im Körper des Nebenhodens nur 0,75, am Ende aber 2 mm Durchmesser hat, windet sich, indem er am dorsalen Hodenrande hinläuft, in sehr feinen, dicht neben einander liegenden Schlängelungen, die durch Bindegewebszüge zusammenge-



Figur 203. Männliche Geschlechtstheile des Pferdes, von oben gesehen: die Hoden sind seitlich zurückgezogen.

1 Den linken Hoden umhüllende gemeinschaftliche Scheidenhaut. 1' Ausbuchtung derselben für den Schwanz des Nebenhodens. 2 Linker Hodenmuskel, oben abgeschnitten. 3 Geöffnete gemeinschaftliche Scheidenhaut des rechten Hodens. 4 Rechter Hode. 5 Rechter Nebenhode. 5' Kopf, 5" Schwanz desselben. 6 und 6' Samenstrang. 7 Samenleiter, 7' spindelförmiger Beckentheil desselben. 8 Hodengefässe, welche mit 7 gemeinschaftlich bei 8' durch den inneren Bauchring treten. 9 Die nach hinten etwas zurückgezogene, die beiden Samenleiter verbindende Bauchfellfalte (Douglas'sche Falte). 10 Samenblase. 11 Männlicher Uterus. 12 Isthmus, 12' Seitenlappen der Vorsteherdrüse. 13 Rechte, vom Wilson'schen Muskel noch bedeckte, 13' linke freigelegte Cowper'sche Drüse. 14 Vorderer Theil der von 9 bedeckten Harnblase. 15 Das vom Wilson'schen Muskel umgebene Beckenstück der Harnröhre, welches zwischen 16 den beiden Mm. ischio-cavernosi in das Ruthenstück übergeht. 17 Bauchdecke.

halten werden, auf und bildet den langen, 2 cm und darüber breiten Körper des Nebenhodens. Da die ihn durchsetzenden Bindegewebszüge stellenweise in stärkeren Massen auftreten und sich zwischen die Windungen einsenken, so entstehen zahlreiche in der Querachse des Körpers liegende Läppchen, welche die Nebenhodenläppchen, *Lobuli epididymidis*, genannt werden. Am Schwanzpole des Hodens

nimmt der Nebenhodenkanal progressiv einen grösseren Durchmesser an, verläuft weniger gewunden, tritt über das Ende des Hodens hinaus, bildet den rundlichen knopfförmigen Schwanz des Nebenhodens, *Cauda epididymidis* (Fig. 203, 5'). Der Nebenhoden wird durch das kurze starke, eine Fortsetzung beider Hodenhüllen darstellende Lig. epididymidis (s. S. 522) mit dem Hoden verbunden.

Der Nebenhodenkanal besteht aus einer dreischichtigen Muskelhaut und einer mit Flimmerepithel versehenen Schleimhaut; erstere nimmt mit der Dickenzunahme des Nebenhodenkanals ebenfalls an Stärke zu. Die den ganzen Nebenhoden einschliessende und mit ihm verhältnissmässig nur locker verbundene Haut ist, wie schon erwähnt, eine Fortsetzung der eigenen Faserhaut des Hodens und der besonderen Scheidenhaut. Ductuli aberrantes, blind endigende Nebenzweige des Nebenhodenkanales, scheinen beim Pferde nicht vorzukommen. Dagegen findet man nahe dem Nebenhodenkopf oft kleine Hydatiden als Reste des Müller'schen Ganges. Eine wirkliche deutliche Paradidymis, die beim Menschen als ein deutlicher, ca. 1½ cm grosser Körper auftritt, kann ich beim Pferde nicht finden.

Der **Samenleiter**, *Ductus deferens* (Fig. 203, 7), ist ein runder, grösstentheils hartwandiger, beim Pferd etwa gänsefederstarker Kanal, der von der Samenleiterfalte der besonderen Scheidenhaut eingeschlossen wird. Er macht bei seinem Ursprung noch einige Windungen, steigt dann geradlinig an der medialen Fläche des Samenstrangs bis zum innneren Bauchring empor und tritt durch diesen in die Beckenhöhle, kreuzt sich mit dem Ureter und dem Ligam. teres vesicae seiner Seite, erreicht die dorsale Wand der Harnblase und wird auf derselben mit dem Samenleiter der anderen Seite durch die Plica recto-genitalis verbunden. Die Samenleiter ändern nur bei Hengsten ihr Kaliber, werden sehr viel dicker und weiter und bilden die etwa 22—25 cm lange, bei Hengsten etwa 2 cm dicke spindelförmige Ampulle (Fig. 203, 7'), welche bei kastrirten Thieren an Dicke den anderen Theil des Samenleiters nur wenig übertrifft. Auf der dorsalen Blasenwand laufen die Samenleiter konvergirend und werden an ihrer lateralen Seite von den Samenblasen begrenzt, während sie selber den männlichen Uterus (Fig. 203, 11) zwischen sich haben. Von dem mittleren Theil der Vorsteherdrüse umschlossen, durchbohren sie, dicht nebeneinander liegend, die dorsale Wand der Harnröhre und münden gemeinschaftlich mit den Samenblasen in Form der Ductus ejaculatorii ihrer Seite am Samenhügel in die Harnröhre.

Da die Wand des Samenleiters sehr dick ist, so erscheint das Lumen seines Kanals verhältnissmässig eng; die grösste Weite zeigt letzterer in dem spindelförmigen Beckenstück.

Ausser dem serösen Ueberzug besteht der Samenleiter aus einer Muskelhaut und einer Schleimhaut. Die Muskelhaut ist aus drei Schichten zusammengesetzt; die äussere und die innere Schicht werden aus der Länge nach verlaufenden glatten Muskelfasern gebildet; die mittlere, von beiden eingeschlossene, ist dagegen eine Ringfaserschicht. Die Schleimhaut des Samenleiters ist mit vielen sehr feinen Zöttchen resp. Leistchen versehen. Im spindelförmigen Beckenstück verhält sich dieselbe insofern ganz abweichend und eigenthümlich, als sie hier viele grosse Oeffnungen zeigt, aus denen sich beim Druck Samenflüssigkeit, von der die Schleimhaut gleichsam durchtränkt ist, in grosser Menge auspressen lässt. Hierdurch erhält sie ein schwammiges (kavernöses) Ansehen und ein lockeres Gefüge. Die Oeffnungen sind die Mündungen von den ziemlich weiten Ausführungsgängen zahlreicher Drüsen, die sich in der Schleimhaut vorfinden. Kleine sandartige, aus organischen Zersetzungsprodukten bestehende weissliche Körnchen gehören mit zu den ziemlich regelmässigen Bestandtheilen, welche die aus dem Beckenstück des Samenleiters ausgepresste Flüssigkeit erkennen lässt.

II. Die accessorischen männlichen Geschlechtsdrüsen.

1. Die Samenblasen, *Vesiculae seminales.*

Die Samenblasen (Fig. 201, 7, Fig. 203, 10) sind bei ausgewachsenen Hengsten 12—25 cm lange, am Fundus ca. 4 cm breite, bei Wallachen meist viel kürzere

häutige Behälter, welche, in der Douglas'schen Bauchfellfalte eingeschlossen, lateral neben den Ampullen der Samenleiter, dorso-lateral auf der Harnblase und ventral vom Rectum, also zwischen beiden liegen und sich konvergirend zur Harnröhre hinziehen, woselbst sie an dem Colliculus seminalis gemeinschaftlich mit den Samenleitern ausmünden (Fig. 201, 7). Nahe und an dem Blasenhalse haben sie lateral die Seitenlappen der Vorsteherdrüse neben sich und werden dorsal von dem Körper und Isthmus derselben bedeckt. An jeder Samenblase unterscheidet man den blindsackartig geschlossenen, abgerundeten, 4—6 cm breiten Grund, *Fundus v. s.*, den oft noch eine Strecke gleich weiten und dann sich verschmälernden Körper, *Corpus v. s.*, und den engen Hals, welcher mit weiter Mündung 3—4 cm kaudal von der Vorsteherdrüse die dorsale Wand der Harnröhre durchbohrt und die viel engere Ausmündungsstelle des Samenleiters seiner Seite lateral umschliesst. Der auf diese Weise gebildete ca. 6—7 mm weite gemeinschaftliche Gang der Samenblase und des Samenleiters, der *Ductus ejaculatorius,* ist sehr kurz (2—3 mm) und kommt überhaupt nicht zu Stande, wenn der Gang des Samenleiters in gleichem Niveau mit dem Samenblasengang oder noch etwas kaudal von demselben ausmündet (bei 15 pCt. der Pferde).

Bau. Ausser dem serösen Ueberzuge des Grundtheils unterscheidet man an jeder Samenblase eine Adventitia, eine Muskelhaut, welche nahe dem Grunde am stärksten ist, und eine Schleimhaut. Letztere ist sehr zart und zeigt besonders bei Hengsten (viel weniger bei Wallachen), namentlich im Grunde eine Menge leistenartig über die Oberfläche vorspringender Fältchen, die entweder als Längs- oder Querfältchen auftreten, oder sich zu Netzen verbinden, die durch noch niedrigere Leistchen wieder in Unterabtheilungen zerfallen. Mit Lupenvergrösserung nimmt man ohne Schwierigkeit eine Menge kleiner Oeffnungen wahr, welche in kleine einfache, schlauchartige oder bläschenartige Aussackungen führen, die als einfachste Drüsenformen aufzufassen sind.

In der Douglas'schen Falte liegt zwischen den beiden Samenblasen und zum Theil in der Prostata ein kleines, sehr variables, bläschenartiges Gebilde, welches mit einem eigenen Ausführungsgange zwischen den beiden Ductus ejaculatorii oder kaudal von ihnen mündet, oder sich mit einem von ihnen verbindet. Dieses Gebilde ist ein Ueberbleibsel der Müller'schen Gänge der Föten, aus welchen sich bei weiblichen Thieren der Uterus etc. entwickelt, und wird deshalb als **männlicher Uterus**, *Uterus masculinus, Utero-vagina masc.* (Fig. 203, 11), bezeichnet. Es fehlt mitunter ganz; oft ist es nur einfach, öfter sogar zweihörnig; bei manchen Missbildungen der männlichen Geschlechtstheile wird der männliche Uterus in sehr bedeutender Grösse angetroffen und hat denselben Bau wie der weibliche Uterus (Johne), besteht also aus einer Muskelhaut und einer mit Uterindrüsen ausgestatteten Schleimhaut.

2. Die Vorsteherdrüse, *Prostata.*

Die beim Pferde grosse Vorsteherdrüse (Fig. 201, 8, Fig. 203, 12), liegt am Blasenhals und am Anfang der Harnröhre und umfasst diese, die Samenleiter und den kaudalen Theil der Samenblasen von der dorsalen Seite; sie stösst dorsal an den Mastdarm und besteht aus zwei pyramidenförmigen, stumpfeckigen Seitenlappen, *Lobus dexter et sinister* (Fig. 203, 12'), welche bei Hengsten eine Länge von 8—9 cm und eine Breite von 5—6 cm erreichen (bei Wallachen aber meist verkümmern), und aus einem Mittellappen, dem Corpus, und dem Isthmus prostatae (s. S. 514, Fig. 203, 12), die von Fasern des M. urethralis, dem *M. prostaticus,* bedeckt werden und die Seitenlappen verbinden. Jeder Seitenlappen liegt an der Samenblase seiner Seite, begrenzt dieselbe lateralwärts und steht durch Bindegewebe mit ihr in Verbindung; an ihrem kaudalen stärkeren Theil erreichen die Seitenlappen bei Hengsten nicht selten eine Breite von 4—5 cm. Die Prostata hat jederseits 16—18 selbst bis 30 ziemlich weite und lange Ausführungsgänge,

Ductus prostatici, die seitlich vom Schnepfenkopfe mit engen Oeffnungen an kleinen Papillen oder unter kleinen Fältchen münden (Fig. 204, 6).

Bau. Die Vorsteherdrüse ist eine traubige, zusammengesetzte Drüse, welche sich von den übrigen Drüsen dieser Art dadurch unterscheidet, dass sich zwischen ihren Läppchen viele organische Muskelfasern finden, die ein Gerüst bilden, in welchem die Drüsensubstanz gleichsam eingebettet ist.

3. Die Cowper'schen Drüsen, *Glandulae bulbo-urethrales.*

Die beiden Cowper'schen Drüsen (Fig. 201, 9, Fig. 203, 13, 13'), liegen, vom M. ischio-glandularis bedeckt, nahe dem Beckenausgange seitlich am Beckenstück der Harnröhre ganz nahe den Mm. ischio-cavernosi. Beim Hengst bilden dieselben ovale, ca. 4 cm lange Körper, welche auf der dorsalen Wand des Urogenitalkanales gelagert sind. Jede Drüse mündet mit 6—8 Ausführungsgängen, *Ductus excretorii,* genau in der Mittellinie der dorsalen Wand des Canalis urogenitalis. Die Mündungen (Fig. 204, 9) bilden entweder zwei dicht nebeneinander liegende regelmässige Reihen, oder sie liegen in einer, dann aber mehr unregelmässigen Reihe.

Die an jeder Seitenwand der Harnröhre noch vorkommende lange Linie von kleinen Oeffnungen (Fig. 204, 10), die sich bis in die Gegend des Schnepfenkopfes hinziehen, sind die Ausführungsgänge kleiner, traubiger Drüsen, die dem das Beckenstück der Harnröhre bedeckenden Theil der Vorsteherdrüse bei den Wiederkäuern und Schweinen entsprechen. Die Cowper'schen Drüsen sind acinöse Drüsen von ähnlichem Bau wie die Prostata.

III. Das männliche Glied, Penis (s. S. 516).

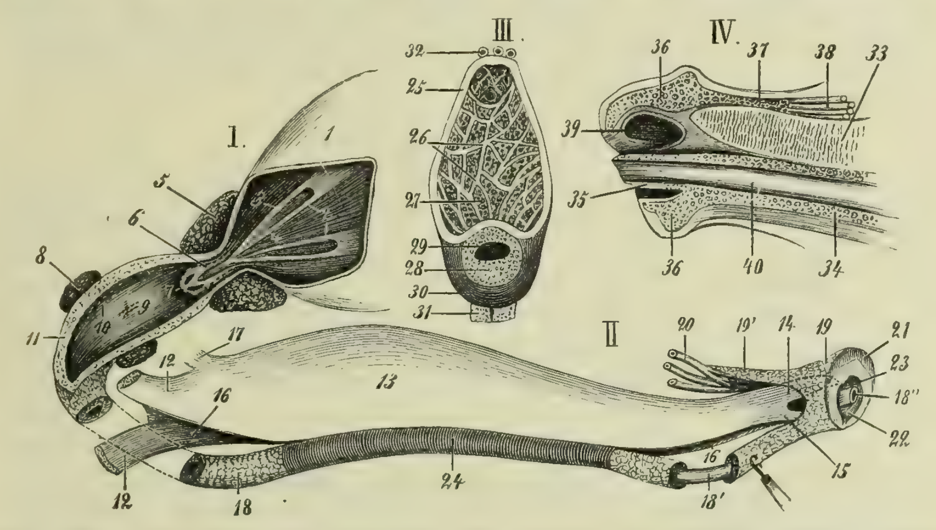
Das männliche Glied (Fig. 204, 13) zieht sich vom Arcus ossium pubis zwischen beiden Oberschenkeln hindurch und durch die Schamgegend bis zum Anfang der Nabelgegend. Er wird durch lockeres, Gefässe und Lymphdrüsen führendes Bindegewebe, durch die Vorhaut und durch die Fascia penis getragen. Ueber seinen Aufbau s. den Querschnitt, Fig. 204, III.

1. Die Schwellkörper, *Corpora cavernosa penis.*

Die Schwellkörper, schwammige oder kavernöse Körper der Ruthe (Fig. 204, 13), entspringen an dem Arcus ossium pubis des Sitzbeins mit zwei Wurzeln, den **Ruthenschenkeln**, *Crura penis* (Fig. 204, 12), von dem M. ischiocavernosus ihrer Seite ganz eingeschlossen. Nach kurzem Verlauf treten sie zusammen und verschmelzen so innig mit einander, dass man beim Pferde eigentlich nur von einem Schwellkörper sprechen kann, der den bedeutendsten Theil des Penis bildet. An der Vereinigungsstelle beider Penisschenkel treten zwei kurze, starke, weisse Bänder, die **Aufhängebänder** des Penis, *Ligam. suspensoria lateralia* (Fig. 204, 17), die Sitzbeinruthenbänder, *Ligamenta ischio-cavernosa,* heran, die ventral an der Sitzbeinsymphyse da entspringen, wo der kaudale Rand des M. gracilis die Fuge erreicht, und an der Tunica fibrosa des Schwellkörpers enden. Von dem Corpus cavernosum penis ist das Mittelstück der stärkste Theil desselben; es erscheint von den Seiten her etwas zusammengedrückt und daher höher als breit. Die beträchtlichste Höhe erreicht es etwa in dem Anfange seines mittleren Drittels; gegen das Ende nimmt es allmählich an Höhe ab und geht in die Spitze über, welche mit drei Fortsätzen, *Apices,* endet, von denen die beiden seitlichen (Fig. 204, 15) kurz, stumpf und nur andeutungsweise vorhanden sind, während der mittlere, spitz zulaufende (Fig. 204, 14), die eigentliche Fortsetzung des Körpers darstellt und der Eichel als

Halt- und Befestigungspunkt dient. Die rechte und linke Seitenfläche des Schwellkörpers sind glatt und ganz schwach gewölbt; das Dorsum penis ist abgerundet und mit einer seichten Rinne *(Sulcus dorsalis)* versehen, in welcher die Rückengefässe und Nerven der Ruthe liegen; der ventrale Rand ist breiter; in ihm befindet sich die tiefe, breite **Harnröhrenrinne**, *Sulcus urethralis*, in welcher die Harnröhre verläuft.

Bau. Der Schwellkörper der Ruthe besteht aus einer fibrösen Hülle und einem Parenchym, welches das kavernöse oder Schwellgewebe genannt wird. Die fibröse Hülle, *Tunica albuginea* (Fig. 204, III, 25), ist eine glänzend-weisse, sehr feste, elastische Membran, die aus Bindegewebe, elastischem Gewebe und organischen Muskelfasern besteht und namentlich gegen den dorsalen Rand hin die Dicke von einem halben Centimeter erreicht. Von ihrer Innenfläche gehen sehr viele, theils cylindrische, theils platte, blattartige Fortsätze, die



Figur 204. I. Harnblase und Beckenstück der Harnröhre des Pferdes, ventral geöffnet. II. Penis des Pferdes, von der rechten und ventralen Seite gesehen. III. Querschnitt durch den Penis des Pferdes. IV. Längsschnitt des Endes der Ruthe des Pferdes.

I. 1 Hinterer Theil der Harnblase, aufgeschnitten. 2 Einmündungsstelle der Harnleiter in dieselbe. 3 Die von den Einmündungsstellen ausgehenden Plicae uretericae, welche 4 das Blasendreieck begrenzen und sich zur Crista urethralis vereinigen. 5 Seitenlappen der Vorsteherdrüse. 6 Mündungen der Ausführungsgänge derselben. 7 Samenhügel, Colliculus seminalis, mit den beiden Ductus ejaculatorii. 8 Cowper'sche Drüsen. 9 Ihre Ausführungsgänge. 10 Ausmündungsstellen seitlich gelegener kleiner acinöser Drüsen. 11 Schwammiges Gewebe des Beckenstücks der Harnröhre.

II. 12 Schenkel des Schwellkörpers der Ruthenwurzel. 13 Körper der Ruthe. 14 Mittlerer Fortsatz der Spitze. 15 Seitlicher kurzer Fortsatz der Ruthenspitze. 16 Harnröhrenrinne. 17 Ligam. suspensorium. 18 Schwellkörper des Ruthenstücks der Harnröhre, bei 18' ist der Schwellkörper entfernt, um die Schleimhaut der Harnröhre zu zeigen. 18" Frei hervorragender Harnröhrenfortsatz. 19 Der aus dem Schwellkörper der Harnröhre hervorgehende Schwellkörper der Eichel; derselbe setzt sich bei 19' kappenartig fort und geht bei 20 in die Vv. dorsales penis über. 21 Freie Fläche der Eichel. 22 Eichelgrube. 23 Mittlere Eichelgrube. 24 Ein Theil des M. bulbo-cavernosus.

III. 25 Tunica albuginea des Schwellkörpers der Ruthe. 26 Trabekeln desselben. 27 Schwellgewebe. 28 Schwellgewebe der Harnröhre. 29 Lumen der Harnröhre. 30 Harnschneller. 31 Afterruthenmuskeln. 32 Ruthenrückenvenen.

IV. 33 Durchschnitt der Spitze des Schwellkörpers der Ruthe. 34 Schwellkörper der Harnröhre. 35 Fortsetzung desselben in den Harnröhrenfortsatz. 36 Fortsetzung des Schwellkörpers der Harnröhre in das Schwellgewebe der Eichel. 37 Kapuzenfortsatz des Schwellgewebes der Eichel. 38 Aus demselben hervorgehende Venen. 39 Mittlere Eichelgrube. 40 Schleimhaut der Harnröhre.

Balken, *Trabeculae corporum cavernosorum* (Fig. 204, III, 26), ab, die aus Bindegewebe, elastischen Fasern und organischen Muskelfasern bestehen, sich vielfach theilen, netzförmig verbinden und ein weissglänzendes Gerüst darstellen, welches den Schwellkörper durchzieht und den Durchnitten desselben ein schwammiges Ansehen verleiht. Eine wirklich zusammenhängende mediane Scheidewand, das *Septum penis*, kommt, wie erwähnt, beim Pferd nicht vor; nur im Anfangstheil des Ruthenkörpers wird dieselbe durch starke Balken angedeutet, welche sich in der Medianlinie von dem dorsalen Rand zu dem ventralen herunterbegeben und so eine Art von durchbrochenem Septum darstellen. Im Endabschnitt der Ruthe sind die Balken zahlreicher und die Maschen des Gerüstes dichter als im Anfangstheil, wo dieselben, besonders in der Gegend des Rückenrandes, nur sparsam vorkommen.

Das eigentliche Schwellgewebe (Fig. 204, III, 27) oder erektile Gewebe hat das Ansehen einer röthlichen, fast fleischartigen Substanz und füllt die durch die Balken gebildeten Räume aus. Dasselbe besteht aus starken Zügen organischer Muskelfasern, die theils mit den Balken, theils mit den Gefässen verbunden sind, hauptsächlich aber aus einem venösen, klappenlosen Schwellnetz, welches ein kommunicirendes Höhlensystem, *Cavernae corporum cavernosorum*, bildet. In die venösen Hohlräume ergiessen die Arterien, speciell die Arteriae helicinae, ihr Blut. Das Venensystem, *Venae cavernosae*, lässt sich leicht aufblasen und mit Injektionsmasse anfüllen. Beim lebenden Thier ist die starke Anfüllung desselben mit Blut die Ursache der Erektion des Penis.

2. Der Canalis urogenitalis.

Der Canalis urogenitalis, die Harnröhre, *Urethra virilis*, ist ein langer, häutiger, sehr ausdehnbarer Kanal, welcher am Blasenhals anfängt und an der Eichel endigt.

Das **Beckenstück** (Fig. 201, 11) des *Canalis urogenitalis* fängt ohne scharfe Grenze am Halse der Blase an, liegt eine kurze Strecke im Becken horizontal, tritt dann ventral vom After in einem Bogen über den kaudalen Sitzbeinausschnitt, ventralwärts aus dem Becken heraus zwischen die Wurzeln der schwammigen Körper der Ruthe und geht hier in das Ruthenstück über. Das ventral vom Mastdarm und After liegende Beckenstück wird bei seinem Ursprung aus dem Blasenhals auf 2—3 cm Länge von der Prostata dorsal umfasst, **Pars prostatica** (Fig. 204 bei 5), und von dem Halsabschnitte der Samenblasen seitlich begrenzt; in der unmittelbaren Nähe des Afters liegen auf der dorsalen Wand desselben die Cowper'schen Drüsen. Das ganz von dem M. urethralis umgebene Beckenstück der Harnröhre ist zwischen der Vorsteherdrüse und den Cowper'schen Drüsen, *Pars membranacea* h., am weitesten; ventral und kaudal von den letzteren verengt es sich etwas, bildet die sogen. Harnröhrenenge, *Isthmus urethrae* (Fig. 204, bei 8), und nimmt dann die Weite an, die das Ruthenstück der Harnröhre bis an das Ende fast gleichmässig beibehält.

Das **Ruthenstück** (Fig. 201, 11'), liegt in dem Sulcus urethralis der Corpora cavernosa penis, woselbst es an seiner ventralen Wand bis zur Eichel hin von dem M. bulbo-cavernosus umgeben ist, und endet in einem ca. 2—3 cm langen cylindrischen Vorsprung, dem **Harnröhrenfortsatz**, *Processus urethralis* (Fig. 204, 18''), welcher aus einer Vertiefung der vorderen Eichelfläche hervortritt und ventral ein kleines Bändchen (das *Frenulum urethrae*) bildet, mit seiner Mündung, *Ostium urethrale externum*, frei nach aussen.

Der **Schwellkörper**, schwammige oder kavernöse Körper der Harnröhre, *Corpus cavernosum urethrae* (s. S. 515, Fig. 204, 18), umgiebt die Schleimhaut derselben wie ein überall geschlossenes Rohr (Fig. 204, 28) und zwar beim Pferde (Fig. 204, 11) im Gegensatze zu den übrigen Hausthieren und dem Menschen nicht blos das Ruthen-, sondern auch das Beckenstück der Harnröhre, sodass also demnach beim Pferde eine Pars membranacea urethrae gar nicht existirt.

Am Anfange des Ruthenstücks ist das Corpus cavernosum etwas verdickt; diese undeutliche Verdickung deutet den **Bulbus urethrae** an. Im übrigen ist dasselbe an der ventralen Seite des Penis stärker als an der dorsalen. Eichelwärts geht es wesentlich (Fig. 204, II) in das Corpus cavernosum glandis über, bezw. bildet dasselbe; zu einem Theile setzt es sich, sehr dünn werdend, auf den Processus urethralis fort (Fig. 204, IV 35).

Die **Schleimhaut** der Harnröhre (s. S. 515, Fig. 204, II 18', IV 40) wird im Beckenstück von den Ausführungsgängen der Cowper'schen Drüsen und einer Anzahl kleiner traubiger Drüsen durchbrochen; kaudal von der Prostata findet sich an der dorsalen Wand in der Mittellinie und der Verlängerung der Crista urethralis der längliche, deutlich vorragende **Samenhügel**, Schnepfenkopf, *Colliculus seminalis,* an welchem jederseits der Ductus ejaculatorius und die Ductus prostatici münden. Ueber die weibliche Urethra s. S. 545 und 553.

3. Die Eichel.

Die **Eichel**, *Glans*, (Fig. 201, 12, Fig. 204, 21), bildet das distale Ende oder den Kopf der Ruthe und sitzt dem distalen Ende des Schwellkörpers derselben mützenförmig auf. Sie stellt eine eigenthümlich geformte, rundliche Anschwellung dar, welche von einem vorspringenden Rand, der **Corona glandis**, begrenzt wird und durch eine rinnenartige Vertiefung, **Collum glandis**, von dem Körper des Penis abgesetzt ist; ihre Endfläche wird in ihrer dorsalen Abtheilung von einem rundlichen stumpfen Vorsprung, Kapuzenfortsatz (Fig. 204, IV 37), überragt, in dessen Mittellinie der mittlere Fortsatz des kavernösen Körpers des Penis liegt. Bei starker Erektion, beziehentlich an einer gut injicirten Eichel, zeigt dieser Vorsprung eine mediane Rinne, durch welche er in zwei gleichgrosse seitliche Hälften zerfällt. In ihrer ventralen Abtheilung dacht sich die Eichelfläche ventro-kaudal ab. Ventral vom Eichelvorsprung befindet sich eine erhebliche Vertiefung, die **Eichelgrube** (Fig. 204, II 22, Fig. 204, IV 39) oder schiffförmige Grube, *Fossa navicularis,* aus welcher der Processus urethralis hervorragt; unmittelbar dorsal von diesem Fortsatz buchtet sich die Eichelgrube zu einem tiefen Blindsack, der sekundären Eichelgrube (Fuchs) (Fig. 204, II 23), aus, der gewöhnlich mit einer mehr oder weniger festen schmierigen Masse ausgefüllt und nicht selten durch dieselbe sehr erweitert ist.

An jeder Seite des Harnröhrenfortsatzes befindet sich in der Eichelgrube noch eine seichtere Einbuchtung, die indess in ihren Dimensionen ausserordentlich variiren und öfter kaum nachweisbar sind, während sie in anderen Fällen ziemlich tiefe Gruben darstellen. Ventral vom Harnröhrenfortsatze zeigt die Eichel in ihrer Peripherie eine mediane Rinne, die schon im schlaffen Zustande des Penis wahrzunehmen ist.

Bau. Die die Eichel überziehende Haut ist eine Fortsetzung des den freien Theil der Ruthe überziehenden und drüsenlos gewordenen Penisblattes der Vorhaut; dieselbe setzt sich auch in die Eichelgrube und deren Vertiefungen fort und überzieht die äussere Fläche des Harnröhrenfortsatzes bis zu seiner Mündung, woselbst sie in dessen Schleimhaut übergeht, die rings um die Mündung kleine Falten bildet. Das der Eichel zur Grundlage dienende Gewebe ist ein **Schwellgewebe** und eine direkte Fortsetzung des kavernösen Gewebes der Harnröhre; dasselbe wird hier jedoch engmaschiger und enthält viele elastische und auch muskulöse Elemente. Das Eichelgewebe zieht sich, indem es wieder weitmaschiger wird, noch eine Strecke weit auf dem dorsalen Theile des Schwellkörpers der Ruthe nach rückwärts und geht dann direkt in grössere Venen über (Fig. 204, IV 37 u. 38). In der Mittellinie finden sich in der Eichel Andeutungen einer bindegewebigen Scheidewand, das **Septum glandis.**

Die elastischen Elemente in der Eichel des Pferdes sind so bedeutend, dass eine lang-

sam erhärtende Injektionsmasse (Gyps) aus einer gut injicirten Eichel stets wieder herausgepresst wird, wenn man dies nicht künstlich durch Unterbindungen oder Umschnürungen verhindert.

III. Die Vorhaut.

Die **Vorhaut** oder der Schlauch, *Praeputium*, besteht aus einer doppelten Einstülpung der äusseren Haut, aus der äusseren und inneren Vorhaut. Bei der Erektion des Penis verschwindet die innere Einstülpung ganz und die äussere zum Theil; beide bilden die unmittelbare Bedeckung des erigirten Penis.

Die **äussere Vorhaut** (Fig. 201, 2, 2'), äussere Einstülpung, die vom Scrotum bis fast zum Nabel reicht, bildet eine weite zweiblätterige Hülle, deren Oeffnung, das *Ostium praeputiale*, ebenfalls weit ist, um das Ausschachten der Ruthe nicht zu behindern. Ihr äusseres, der Haut des Hodensackes gleichendes Blatt schlägt sich am Ostium praeputiale in das viele Falten bildende innere Blatt um; so entsteht die äussere Vorhautfalte. Das innere Blatt geht eine Strecke gegen den Hodensack hin, schlägt sich dann, den Grund der äusseren Vorhaut bildend, wieder um und geht damit in das unregelmässig gefaltete äussere Blatt der **inneren Vorhaut** (Fig. 201, 2'') über. Dieses läuft eine Strecke eichelwärts, um sich dann abermals, die innere Vorhautfalte bildend, nach innen umzuschlagen und als inneres Blatt der inneren Vorhaut (Fig. 201, 2''') wieder eine Strecke gegen den Hodensack zu verlaufen und dann sich als **Penisblatt**, den Grund der inneren Vorhaut bildend, auf den Penis umzuschlagen und dessen Endtheil bis zum Ostium urethrale externum, woselbst es in die Harnröhrenschleimhaut übergeht, zu überziehen. Die innere Vorhaut, die einen bedeutend engeren Schlauch bildet als die äussere, umgiebt den Penis wie ein wulstiger Ring, Vorhautwulst; dieser, d. h. die innere Vorhaut, steht in seinem ventralen Theile noch durch eine Falte *(Frenulum praeputii)* mit der äusseren Vorhaut in Verbindung. Gewissermassen als Fortsetzung dieser Falte geht in der Mediallinie der ventralen Fläche des Schlauchs eine kleine, falten- oder leistenartige Vorragung, als *Raphe praeputii*, gegen das Scrotum in die Raphe scroti über. Nabelwärts setzt sich dieselbe in Form einer markirten Linie bis zum Ostium praeputiale fort.

Bau. Die Vorhaut zeigt mit Ausnahme des Penisblattes im Allgemeinen den Bau der äusseren Haut, sie besitzt einen Papillarkörper, mehrschichtiges, oberflächlich verhorntes Plattenepithel und Talg- und Schweissdrüsen. An dem äusseren Blatte der äusseren Vorhaut finden sich feine Haare, die jedoch am Uebergange in das innere Blatt, am Ostium praeputiale aufhören. Die Talg- und Schweissdrüsen findet man bis an den Vorhautwulst in reicher Zahl und gut entwickelt. Sie secerniren eine scharf riechende, fettige, grauschwärzliche Masse, das *Smegma praeputii*, das sich im Innenraume des Schlauchs stets findet. An dem Vorhautwulst erlangen diese Drüsen und insbesondere die den Glandulae praeputiales (Tysoni) des Menschen zu vergleichenden Talgdrüsen ihre grösste Entwicklung, um dann plötzlich aufzuhören. Von hier ab ist das innere Blatt der inneren Vorhaut und das Penisblatt einer kutanen, mit einem Papillarkörper und mehrschichtigem Plattenepithel ausgestatteten drüsenfreien Schleimhaut gleich gebaut. Dasselbe wird dünner und bildet viele feine unregelmässige Fältchen, die dem Penis ein runzeliges Aussehen verleihen und sich am erigirten Penis verlieren. Das Penisblatt ist grau-schwärzlich oder weiss gefleckt und marmorirt von Farbe.

IV. Muskeln der männlichen Geschlechtstheile.

1. Der **M. cremaster**, Hodenmuskel (Fig. 203, 2), ist ein breiter, kräftiger Muskel, der mit einer sehnigen Ausbreitung am M. psoas parvus und der Fascia iliaca

nahe dem Ursprung des M. sartorius seinen Anfang nimmt, dann, indem er fleischig wird und einen fast fächerförmigen Muskelkörper bildet, nach dem inneren Bauchring geht, hauptsächlich die Aussenfläche der gemeinschaftlichen Scheidenhaut bedeckt, sich an derselben befestigt und sich mit seinen divergirenden Bündeln in der Gegend der lateralen Seitenfläche des Hodens, nicht weit vom ventralen Rand desselben verliert. Mit einzelnen Bündeln setzt er sich auf die für den Schwanz des Nebenhodens bestimmte Ausstülpung der gemeinschaftlichen Scheidenhaut fort. Er stellt also die muskulöse Schicht der Hodenhüllen dar.

2. **M. ischio-cavernosus**, Sitzbeinruthenmuskel, Aufrichter der Ruthe (Fig. 203, 16). Die Sitzbeinruthenmuskeln sind kurze, rundliche, starke Muskeln, welche die Corpora cavernosa penis an ihrem Ursprunge umgeben. Lateral werden sie von dem M. semitendinosus bedeckt und liegen in einer für sie bestimmten Aushöhlung des M. semimembranosus. Sie entspringen am kaudalen Theile des Sitzbeins und theilweise am breiten Beckenbande; ihre Fasern verlaufen medio-ventral und enden an den Corpora cavernosa penis.

3. Die **Mm. ischio-urethrales**, Sitzbeinharnröhrenmuskeln, bilden eine aus drei Muskeln bestehende Gruppe, welche vom Sitzbein an das Beckenstück der Harnröhre tritt.

a) Die **Mm. ischio-glandulares**, Sitzbeindrüsenmuskeln, seitliche Sitzbeinharnröhrenmuskeln, stellen jederseits nicht unbeträchtliche, breite, aus ziemlich locker miteinander verbundenen Bündeln bestehende Muskeln dar, die zwischen den Mm. ischiocavernosi und dem Beckenstück der Urethra liegen. Sie entspringen am Sitzbein und auf den Schenkeln der Corpora cavernosa penis, bedecken die Cowper'schen Drüsen ventral und enden theils seitlich an der Tunica fibrosa der Urethra, theils treten sie an die ventrale Fläche der Harnröhre, bedecken den Wilson'schen Muskel ventral und verlieren sich in demselben. b) Der mittlere Sitzbeinharnröhrenmuskel, **M. ischio-urethralis impar**, ist unpaar; er entspringt an der ventralen Fläche der Sitzbeine in der Mittellinie hinter der Anheftung der Sitzbeinruthenbänder mit einer flachen Sehne; tritt dorsalwärts in das Becken und bildet einen schwachen Fleischkörper, der an der ventralen Fläche der Harnröhre blasenwärts läuft, hier vom Wilson'schen Muskel überkreuzt wird und sich in diesem verliert.

4. **M. urethralis s. Wilsonii**, Harnröhrenmuskel (Fig. 203, 15). Er umgiebt das Beckenstück der Harnröhre und besteht aus einer dorsalen und einer ventralen Lage Querfasern, welche an den Seitenwänden der Harnröhre, in der sie umgebenden fibrös-elastischen Platte zusammenstossen. Blasenwärts bedeckt der Muskel noch einen Theil der Vorsteherdrüse *(M. prostaticus)*, kaudal umgiebt er die beiden Cowper'schen Drüsen. Seine ventrale Lage vermischt sich mit den Mm. ischio-urethrales.

5. **M. bulbo-cavernosus**, *Accelerator urinae*, Harn- oder Samenschneller (Fig. 203. II 24). Er bildet beim Pferd gleichsam die Fortsetzung des vorigen Muskels für die Pars cavernosa der Harnröhre. Er fängt kaudal von den Cowper'schen Drüsen an, bedeckt den Bulbus urethrae und erstreckt sich bis zur Eichel. Der Muskel besteht aus querlaufenden, an der Tunica albuginea des Corpus cavern. urethrae liegenden Fasern, die am Rande des Sulcus urethralis befestigt sind, diesen überbrücken, in der Mittellinie einen Sehnenstreif zwischen sich haben und hier eine Art Naht bilden. An seinem Anfangstheile ist er am stärksten und bildet einen vollständigen Ring um die Harnröhre.

6. Der blasse, bandförmige, aus glatten Muskelfasern bestehende **Afterruthenmuskel** (Afterruthenband, Schweifruthenmuskelband), ist paarig und entspringt an dem zweiten bis dritten Schweifwirbel. Die beiden Muskeln liegen anfangs seitlich vom After und sind vom Schliessmuskel und Heber desselben bedeckt. Ventral vom

After fliessen sie mit einem Theil ihrer Fasern zusammen und bilden eine denselben ventral umfassende Schlinge; der fortlaufende Theil eines jeden Muskels tritt, noch vom M. transversus perinei bedeckt, so dicht an den der anderen Seite heran, dass beide scheinbar einen einzigen Muskelkörper darstellen, welcher mitten an der Harnröhre liegt und den M. bulbo-cavernosus grösstentheils bedeckt, nach dem Ende der Ruthe zu jedoch von Querbündeln desselben bedeckt wird. An der Eichel verlieren sich seine Fasern allmählich und dringen theilweise in das Gewebe derselben ein.

Wirkungen. Die Hodenmuskeln heben die Hoden in die Höhe. Die Mm. ischio-cavernosi pressen bei ihrer Zusammenziehung den Anfangstheil der Ruthe gegen den Knochen, wodurch die Ruthe gehoben und der Rücktritt des venösen Blutes aus ihrem Schwellkörper verhindert wird. Die Mm. ischio-urethrales ziehen die Harnröhre nach hinten, verkürzen dieselbe, drücken sie an den Knochen und pressen die V. dorsalis penis zusammen. Der M. urethralis presst die Harnröhre zusammen und drückt gleichzeitig auf die Cowper'schen Drüsen; er ist als der willkürliche Schliessmuskel der Harnblase zu betrachten. Der M. bulbo-cavernosus drückt die Harnröhre zusammen und treibt den Inhalt derselben nach aussen. Die Afterruthenmuskeln drücken mit ihrer Afterschlinge den After zusammen, mit ihrem Ruthentheil ziehen sie die Ruthe in die Vorhaut zurück.

B. Männliche Geschlechtsorgane der Wiederkäuer.

Der **Hodensack** (Fig. 205, 1) liegt mehr nabelwärts als beim Pferde, hängt tiefer herab (baumelt) und ist über den Hoden halsartig eingeschnürt. Die Haut desselben ist beim Rind röthlich uud wenig behaart oder auch mit vielen jedoch kurzen Haaren besetzt. Die kleinen Wiederkäuer haben indess einen behaarteren Hodensack. Die **Hoden** (Fig. 205, 3, 3') sind verhältnissmässig gross (beim Rinde 12—14 cm hoch, 6—7 cm dick und jeder ca. 250—300 g schwer). Hervorragend gross sind sie bei den kleinen Wiederkäuern ($10^1/_2$ cm hoch, 6 cm dick und ca. 200—300 g schwer). Beim Rind bilden sie ein sehr langgezogenes, beim Schaf und bei der Ziege ein breiteres Oval. Die Enden der Hoden sind dorsal und ventral, die Ränder kranial und anal gerichtet. Der stark entwickelte, breite Kopf des **Nebenhodens** (Fig. 205, 4') befindet sich am dorsalen Ende, der nur schmale Körper (Fig. 205, 4) lateral und am analen Rand, der Schwanz (Fig. 205, 4") am ventralen Ende, über das er noch bedeutend hervorragt. Das Parenchym des Hodens ist beim Rind mehr gelblich, bei den kleinen Wiederkäuern mehr weisslich. Der Läppchenbau ist, namentlich beim Rind, weniger augenfällig als beim Pferd, dagegen das Mediastinum testis stärker entwickelt und bei den kleinen Wiederkäuern besonders in die Augen springend. Die Samenkanälchen sind enger. Die **Samenleiter** (Fig. 205, 5) treten, bald nachdem sie die Douglas'sche Falte erreicht haben, dicht aneinander, ihre Ampulle (Fig. 205, 5') erreicht beim Rinde eine Länge von 12—14, beim Schafe von 5 cm, beim Rinde eine Dicke von 1,2—1,5 und beim Schaf eine Lumenweite von 1,0—1,5 cm; auch zeigen die Samenleiter nicht das feine schwammige Verhalten; es finden sich in ihnen vielmehr zahlreiche Querfalten, die der inneren Oberfläche ein mehr gebuchtetes Ansehen verleihen. Sie münden wie beim Pferd gemeinschaftlich mit den Samenblasen im Colliculus seminalis der Harnröhre. Dieser bildet den ziemlich bedeutenden Endvorsprung einer mehr oder weniger stark ausgeprägten Längsfalte *(Crista urethralis)*, die sich in der Mittellinie vom Blasendreieck an der dorsalen Wand der Harnröhre hinzieht.

Die **Scheidenhäute** und der **Samenstrang** weichen in ihrer allgemeinen Anordnung nicht wesentlich von denen des Pferdes ab. Die gemeinschaftliche Scheidenhaut (Fig. 205, 2) ist, entsprechend dem tiefen Herabhängen der Hoden, sehr langgezogen; der M. cremaster steigt weniger tief auf derselben herab. Der M. cremaster internus ist sehr schwach. Die Venen des Samenstrangs bilden ein dichtes, die Arterien umspinnendes Netzwerk.

Die **Samenblasen** (Fig. 205, 6) sind nicht wie beim Pferd hohle, blasenartige Behälter, sondern stehen in allen Beziehungen grösseren traubenförmigen Drüsen

gleich. Hinsichtlich ihrer Lage und der Art der Ausmündung ihres Ausführungsganges verhalten sie sich jedoch ganz wie die Samenblasen des Pferdes. Sie sind beim erwachsenen Stier 10—12 cm lang und 2—4 cm breit, haben beide zusammen ein Gewicht von 60—75 g und ragen oft bis in die Bauchhöhle vor; beim Schafbock haben sie eine mehr rundlich-ovale Form und eine Länge von ca. 3—5 cm. Die Samenblasen der Wiederkäuer (und auch des Schweins) zeigen tiefe Einschnitte, wodurch grössere Lappen gebildet werden und nicht selten Knickungen der Drüsen zu Stande kommen; die grösseren Lappen bestehen aus kleineren Läppchen, deren Acini gross sind. Sie werden aussen von einer 0,5—1 mm dicken Lage glatter Muskelfasern bedeckt. Der gemeinschaftliche Ausführungsgang, *Ductus excretorius,* ist ziemlich weit, zieht sich durch die Mitte der Drüse hindurch und nimmt die ebenfalls weiten Ausführungsgänge der einzelnen Lappen auf; er mündet mit dem Samenleiter als 4 mm langer Ductus ejaculatorius am Schnepfenkopf; der Ductus ejaculatorius ist länger als beim Pferd und hat eine spaltförmige Ausmündungsöffnung. Zwischen den einzelnen Lappen und Läppchen der Samenblasen finden sich wie bei der Prostata des Pferdes glatte Muskelfasern, die namentlich bei den kleineren Wiederkäuern zahlreich sind, weshalb bei diesen die Drüsensubstanz in der Regel eine festere Konsistenz hat. Der Uterus masculinus mündet oft mit zwei Ausführungsgängen.

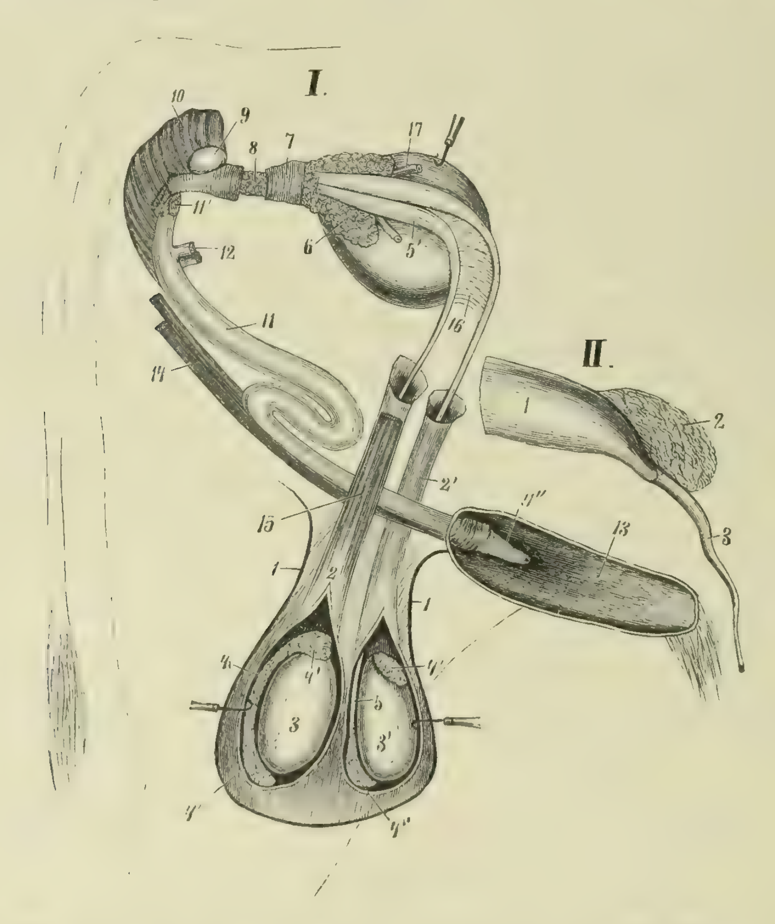
Die **Prostata** (Fig. 205, 8) stellt nicht eine so zusammenhängende Drüsenmasse wie beim Pferd dar und enthält viel glatte Muskulatur. Sie ist an der dorsalen Wand des Blasenhalses am stärksten und bildet hier den mehr kompakten Theil der Drüse; der übrige Theil derselben findet sich als eine dünne, besonders die dorsale Wand des Beckenstücks der Harnröhre bedeckende Drüsenschicht vor, welche, vom M. urethralis umgeben, mit zahlreichen Ausführungsgängen neben dem Samenhügel der Harnröhre mündet.

Die **Cowper'schen Drüsen** (Fig. 205, 9) haben beim Rind fast die Grösse einer Wallnuss und werden vom Anfange des Harnschnellers bedeckt; beim Schafbock sind sie etwa haselnussgross und nur vom M. urethralis bedeckt. Jede derselben ist von einer starken fibrösen Hülle umgeben und hat nur einen Ausführungsgang, welcher in einen an der dorsalen Wand des Urogenitalkanales befindlichen kaudoventral offenen Blindsack ausmündet; letzterer wird von einer halbmondförmigen Falte der Harnröhrenschleimhaut gebildet.

Die **Vorhaut** (Fig. 205, 13) bildet eine enge, lange, bis zum Nabel reichende Scheide, deren äusseres Blatt der allgemeinen Decke angehört; um die Oeffnung herum ist dieselbe beim Rinde mit langen, herunterhängenden Haaren besetzt. Das innere Vorhautblatt ist eine dünne, röthliche, mit vielen Follikeln versehene, kutane, mit einem Papillarkörper ausgestattete, submukös drüsenhaltige Schleimhaut, welche in Längsfalten liegt. Am Grund der Vorhaut schlägt sich diese Haut auf den zugespitzten Endtheil des Penis um, überzieht als drüsenloses Penisblatt diesen und stösst an der Oeffnung der Harnröhre mit der Schleimhaut der letzteren zusammen. Ein eigener Muskelapparat setzt den Schlauch in Bewegung. Die **Vorwärtszieher** desselben entspringen vom Bauchhautmuskel und enden an der Vorhaut; sie vermischen sich an der Schlauchöffnung; die **Zurückzieher** des Schlauches, die sich unmittelbar anal von den Vorwärtsziehern an der Vorhaut anheften, gehen zu beiden Seiten der Ruthe bis in die Nähe des Samenstranges. Hier theilen sie sich jederseits in drei Schenkel, von denen die beiden stärkeren lateral vom Samenstrang und der schwächere medial von demselben liegen. Der ventro-laterale geht an die Fleischhaut des Hodensacks, der dorso-laterale an die S-förmige Krümmung des Penis, wo er mit dem der anderen Seite eine sehnige Ausbreitung bildet. Der mediale Schenkel geht anal am Samenstrang in die elastische Haut des Hodensacks über (Fuchs).

Der **Penis** (Fig. 205, 11) ist verhältnissmässig dünn, sehr lang und rundlich; er verjüngt sich nabelwärts so allmählich, dass er mit einer Spitze (Fig. 205, 11″) endigt. Etwa in seiner Mitte macht er eine S-förmige Biegung, welche auf die Weise zu Stande kommt, dass er sich in seinem Verlauf unmittelbar anal vom Hodensack wieder anal umbiegt, eine Strecke weit zurückläuft, sich dann wieder umbiegt und seinen Lauf

nabelwärts fortsetzt. An der **Ruthenbeuge** oder der S-förmigen Krümmung bildet die Ruthe mithin drei über einander liegende Lagen und zwei Krümmungen. Im erigirten Zustand verschwindet die S-förmige Krümmung, und die Ruthe erreicht dann bei grossen ausgewachsenen Bullen eine Länge von ca. 90 cm und darüber, beim Schafbock von etwa 30 cm. Die Schwellkörper der Ruthe haben eine dicke, feste, zweischichtige Albuginea und ein viel dichteres und stärkeres fibröses Balkennetz, weshalb sie sich derber anfühlen und fester sind als die des Pferdes. Axial fehlen die Schwellräume und es findet sich in dem sehnigen Axengewebe die Centralarterie der Schwellkörper; auch die Venen verlaufen längere Strecken im Schwellgewebe.



Figur 205. I. Männliche Geschlechtstheile des Rindes. II. Vorderes Ruthenende des Schafbocks.

I. 1 Hodensack. 2 Am Ende aufgeschnittene rechte gemeinschaftliche Scheidenhaut. 2′ Linke gemeinschaftliche Scheidenhaut. 3 Rechter Hoden, von der lateralen, 3′ linker Hoden, von der medialen Seite gesehen. 4 Körper des rechten Nebenhodens. 4′ Kopf, 4″ Schwanz der beiden Nebenhoden. 5 Samenleiter, 5′ dessen Ampulle. 6 Samenblasen. 7 Das vom M. urethralis umgebene Beckenstück der Harnröhre. 8 Theil der von diesem Muskel bedeckten Vorsteherdrüse. 9 Cowper'sche Drüse. 10 Harn- oder Samenschneller. 11 Männliche Ruthe, 11′ abgeschnittene Schenkel, 11″ Spitze derselben. 12 Abgeschnittene Ligamenta suspensoria. 13 Geöffnete Vorhaut. 14 Afterruthenmuskeln, abgeschnitten. 15 Rechter M. cremaster, dorsal abgeschnitten. 16 Bauchfellfalte. 17 Harnleiter.

II. 1 Distales Penisende. 2 Eichelartiger Wulst. 3 Harnröhrenfortsatz.

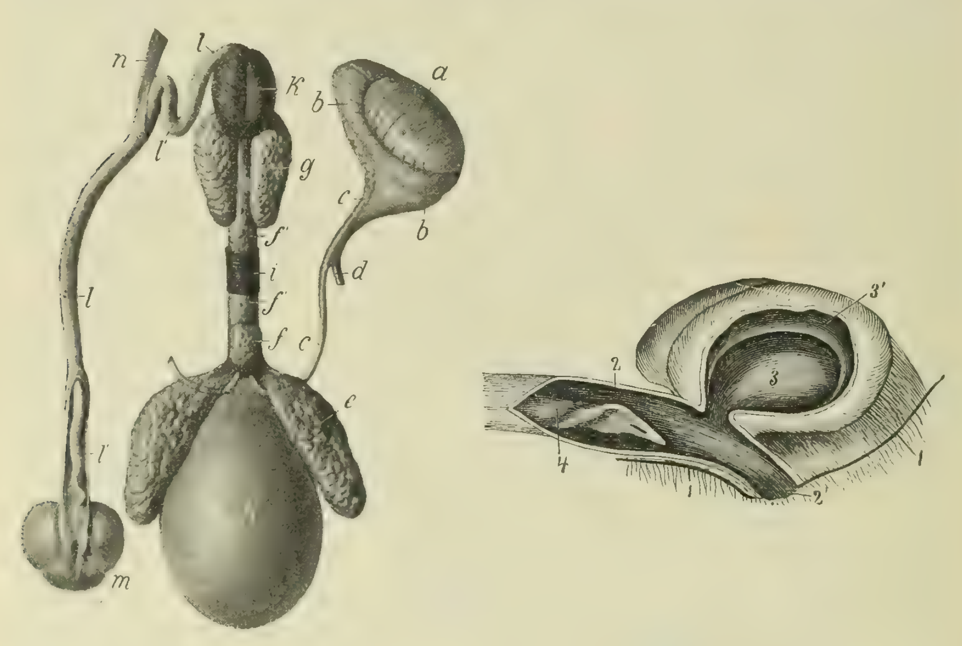
An dem von dem sehr starken M. urethralis umgebenen Beckenstück, *Pars membranacea*, der Harnröhre fehlt der Schwellkörper. Ausser den Ductus ejaculatorii nimmt es die Ausführungsgänge der Prostata und an der Grenze zwischen Becken- und Ruthenstück die der Cowper'schen Drüsen auf. Das Ruthenstück des Urogenitalkanales wird, da der Sulcus urethralis nicht flach ist wie beim Pferd, sondern durch das Zusammenstossen der Ränder der fibrösen Haut der Ruthenschwellkörper einen geschlossenen Kanal bildet, ganz von dem letzteren umgeben. Das Corpus cavernosum urethrae verliert sich gegen die Spitze der Ruthe, ohne einen der Eichel des Pferdes vergleichbaren Schwellwulst zu bilden. Beim Schafbock ragt die Harnröhre noch als ein 2—4 cm langer, dünner, freier Fortsatz (Fig. 205, II 3) über das Ruthenende hervor; doch fehlt dieser Fortsatz häufig, oder er ist nur in einem wenig entwickelten, verkümmerten und dann meist in einem geknickten oder gebogenen Zustand vorhanden. Ausserdem weicht die Ruthenspitze auch noch insofern von der des Rindes ab, als die dieselbe überziehende, auch beim Rinde einen Papillarkörper besitzende Haut durch Aufwulstung und vielfache Ineinanderbiegungen einen markirten länglich-rundlichen Wulst (Fig. 205, II 2) bildet, welcher eine Art Eichel darstellt, aber kein echtes Schwellgewebe enthält; die sich bei Durchschnitten zu erkennen gebenden kleinen Hohlräume rühren von den vielfachen Einbuchtungen der diesen Wulst bildenden Haut her. Beim Rinde mündet die Harnröhre spaltförmig an der ventralen Fläche des Penisendes.

Die **Muskulatur** der männlichen Geschlechtstheile weicht bei den Wiederkäuern besonders dadurch ab, dass der M. bulbo-cavernosus (Fig. 205, 10) einen aus zwei seitlichen Hälften bestehenden, ausserordentlich kräftigen (mindestens 3 cm dicken) Muskel bildet, der an den Cowper'schen Drüsen anfängt, die Harnröhrenzwiebel bedeckt, sich verjüngend und zuspitzend ventral läuft und schon an der Wurzel der Schwellkörper der Ruthe in der Gegend der Aufhängebänder sein Ende findet. Er ist von einer starken fibrösen Scheide, die von den Corpora cavernosa penis ausgeht, umgeben und hat bei grossen männlichen Rindern eine Länge von 16—17 cm. Er umhüllt den M. ischio-glandularis. Der M. ischio-cavernosus des Rindes ist sehr stark und sendet beim Schaf ein Bündel bis zur Ruthenbeuge. Die Afterruthenmuskeln (Fig. 205, 14) treten erst in der Ruthenbeuge an die Ruthe; alsdann laufen sie bis an deren Ende. Die übrigen Muskeln sind ohne erhebliche Abweichungen.

C. Männliche Geschlechtsorgane des Schweines.

Im Allgemeinen haben die männlichen Geschlechtstheile des Schweins grosse Aehnlichkeit mit denen der Wiederkäuer, indess finden sich bei ihnen doch noch nennenswerthe Abweichungen vor. Der **Hodensack** liegt in der Nähe des Afters und setzt sich sehr wenig von seiner Umgebung ab. Die **Hoden** (Fig. 206, a) sind gross, das Mediastinum testis deutlich. Kopf und Schwanz des **Nebenhodens** (Fig. 206, b) sind stark entwickelt; der Schwanz liegt afterwärts in einem kleinen Sack der Tunica vagin. comm. Der **Samenleiter** (Fig. 206, c) zieht medial am Hodengekröse dorsal vom Nebenhoden gegen dessen Kopfende und tritt dann steil dorsal in den Leistenkanal. Er ist anfänglich starkwandig; sein Beckenstück bildet keine Ampulle, d. h. es erweitert sich nicht, sondern wird vielmehr enger und dünnwandiger und hat eine enge Ausmündung. Der **Samenstrang** läuft im Leistenkanal kranial und dorsal zur Leibeshöhle. Die oft strotzend gefüllten, drüsigen **Samenblasen** (Fig. 206, e) sind ausserordentlich gross; sie erreichen bei starken Ebern eine Länge von 12—14 cm, eine Breite von 5—6 cm und liegen in Folge ihrer erheblichen Grösse grösstentheils in der Bauchhöhle. Ihr Läppchenbau ist auffallend; sie münden mit den Samenleitern in dem verhältnissmässig sehr kleinen Samenhügel und besitzen nur eine sehr dünne Muskelhülle. Die weissliche **Vorsteherdrüse** (Fig. 206, f) ist klein und liegt mit ihrem kompakten Theil am Blasenhals auf der dorsalen Fläche der Harnröhre; zu ihr gehört eine starke Lage tubulo-acinöser, kegelförmiger Drüsen, die um die Pars membranacea der Harnröhre liegen und vom M. urethralis umgeben sind. Zwischen den Drüsenläppchen liegen bindegewebige,

Muskelfasern enthaltende Septen. Sie münden mit vielen Ausführungsgängen in die Harnröhre. Der männliche Uterus mündet einfach zwischen den Ductus ejaculatorii. Ganz besonders entwickelt sind die vom M. ischio-glandularis bedeckten **Cowper'schen Drüsen** (Fig. 206, g). Dieselben stellen (bei grossen Ebern 12—13 cm) lange, fast dreikantige, härtliche Organe dar, die sich kranial verschmälern. Sie reichen vom Beckeneingange, bezw. der Prostata, bis zum Beckenausgange und liegen ventral vom Rectum auf der Harnröhre. Ihr einziger grosser, fast gänsefederstarker Ausführungsgang tritt am kaudalen Ende aus der Unterfläche der Drüse hervor und durchbohrt, vom Harnschneller bedeckt, die dorsale Wand der Harnröhre an der Grenze des Becken- und Ruthenstücks derselben. Die Mündung der beiden Gänge ist, wie bei den Wiederkäuern, ventral von einer halbmondförmigen Schleimhautfalte verdeckt, welche einen sinusartigen Blindsack bildet. In dem verhältnissmässig grossen Innenraum der Drüse findet sich ein dickliches und glasiges Sekret.



Figur 206. Männliche Geschlechtsorgane des Schweines.
a Hoden. b Nebenhoden. c Ductus deferens. d Samengefässe. e Samenblase. f Prostata, f' der die Harnröhre begleitende Theil derselben. g Cowper'sche Drüse. h Harnblase. i Wilson'scher Muskel (an beiden Enden abgeschnitten). k M. bulbo-cavernosus. l l Penis, l' S-förmige Krümmung, l'' Spitze desselben (die Vorhaut ist ein Stück aufgeschnitten). m Oeffnung in den Nabelbeutel. n Afterruthenmuskeln.

Figur 207. Endtheil der Vorhaut des Schweines mit dem Nabelbeutel.
1 Aeussere Haut. 2 Geöffnete Vorhaut, 2' Ausmündungsstelle derselben. 3 Geöffneter Nabelbeutel, 3' Unvollständige mittlere Scheidewand desselben. 4 Schraubenartig gewundenes Ende der Ruthe.

Der **Penis** verhält sich fast ganz wie bei den Wiederkäuern. Derselbe hat eine S-förmige Krümmung (Fig. 206, l'), die jedoch nabelwärts vom Hodensack liegt. Das Ende der Ruthe (Fig. 206, l'', Fig. 207, 4) reicht weit in die Nabelgegend hinein, ist schraubenförmig gewunden und ohne Eichel. Die Pars membranacea (Beckenstück) der Harnröhre ist verhältnissmässig sehr lang; das Ruthenstück eng und von den Schwellkörpern der Ruthe umgeben; die Harnröhre mündet ohne Fortsatz schlitzförmig anal von

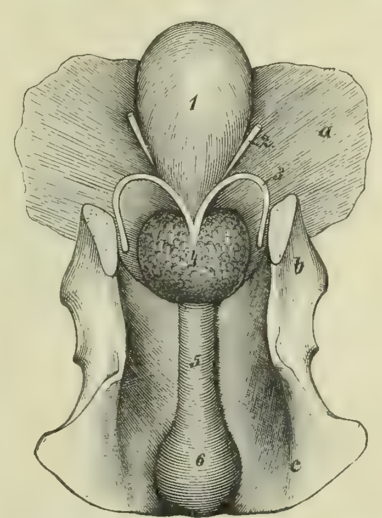
der Ruthenspitze. Die V. dorsalis penis und die Centralarterie besitzen eine starke elastische Hülle. Die Trabekeln der Schwellkörper sind reich an Muskelfasern. Die Vorhaut ist sehr lang und eng; ihre innere Lamelle enthält viele Lymphfollikel. Dorsal von dem Ostium praeputiale findet sich ein von einer Muskelschicht umgebener Blindsack, der **Nabelbeutel** (Fig. 207, 3) (als Ausstülpung des Praeputium), welcher mit dem Ostium praeputiale durch eine ziemlich beträchtliche Oeffnung (Fig. 206, m) kommunicirt. Er erreicht im gefüllten (aufgeblasenen) Zustand die Grösse eines Hühnereies und darüber und zerfällt durch eine von der dorsalen Wand ausgehende unvollständige Scheidewand (Fig. 207, 3′) in eine rechte und linke Abtheilung.

Dieser Blindsack ist mit einer derben Haut ausgekleidet, welche eine starke Pflasterepithelschicht trägt, die sich nach dem Tode der Thiere als eine zusammenhängende runzelige Membran ablöst und mit der Auskleidung des Schlauches in unmittelbarer Verbindung steht. Im Nabelbeutel sammelt sich mehr oder weniger Harn an, der einen unangenehmen stechenden Geruch annimmt und nicht selten Veranlassung zu Niederschlägen und zur Steinbildung giebt. Der Nutzen des Nabelbeutels ist unbekannt.

Die **Muskulatur** der männlichen Geschlechtstheile stimmt beim Schwein im Wesentlichen mit der des Rindes überein. Der äusserst kräftige M. bulbo-cavernosus bedeckt aber die Cowper'schen Drüsen nicht. Der Afterruthenmuskel tritt erst an der Ruthenbeuge an den Penis. Der M. cremaster internus ist stark. Die Attraktoren und Retraktoren (Mm. praeputiales), Vor- und Rückwärtszieher der Vorhaut stossen in der Gegend des Nabelbeutels zusammen und können bei gleichzeitiger Wirkung diesen zusammendrücken.

D. Männliche Geschlechtsorgane der Fleischfresser.

Der **Hodensack** liegt bei dem Hund zwischen den Schenkeln etwas anal, doch nicht in so bedeutendem Grade wie beim Schwein und beim Kater. Die **Hoden** selbst sind rundlich-oval, verhältnissmässig klein; das Mediastinum testis ist ziemlich beträchtlich und zeigt radiäre Septula; die **Nebenhoden** sind stark entwickelt und liegen lateral am Nebenhodenrande des Hodens; ihr Schwanz ist dorso-kaudal (afterwärts) gerichtet; die **Samenleiter** (Fig. 208, 3) sind sehr starkwandig, hart, sie bilden nur eine unbedeutende Ampulle. Der kraniale Rand des Samenstranges, der am Plexus pampiniformis einen schwachen M. cremaster internus besitzt, ist nicht ganz frei, weil der innere Bauchring in der Regel verwächst. Die Samenleiter münden ventral von der Vorsteherdrüse an einem vorspringenden kammartigen Wärzchen, *Colliculus seminalis*. Die **Samenblasen** fehlen. Die **Prostata** (Fig. 208, 4) ist verhältnissmässig gross und derb, gelblich gefärbt, undeutlich zweilappig, umfasst den Blasenhals und das Anfangsstück der Harnröhre vollständig und liegt in der Schambeinpartie der Beckenhöhle. Sie findet sich häufig, namentlich bei alten Hunden, sehr verdickt. Ihre zahlreichen Ausführungsgänge münden seitlich und im Kreise um den Colliculus seminalis. Von den Drüsen setzen sich noch kleine Drüsenläppchen auf die Pars membranacea der Harnröhre fort (ähnlich wie beim Schwein). Vom männlichen Uterus *(Sinus prostaticus)* erhält sich nur als kleiner, in den Canalis urogenitalis mündender Hohl-



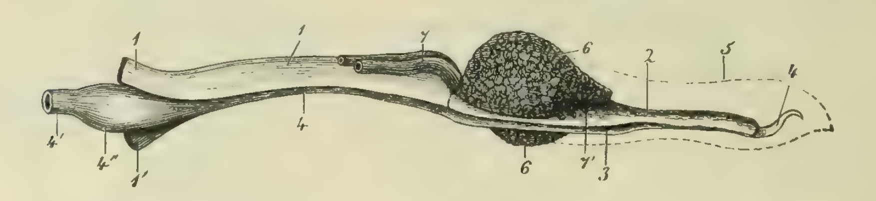
Figur 208. Beckentheil des männlichen Harn- und Geschlechtsapparates des Hundes.
1 Harnblase. 2 Harnleiter. 3 Samenleiter. 4 Prostata. 5 Harnröhre mit dem M. urethralis. 6 Bulbus urethrae. a Bauchdecken. b Darmbeinsäule (durchsägt). c Sitzbein.

raum der Scheidenabschnitt des Müller'schen Ganges; es ist also eine Vagina masculina. Die **Cowper'schen Drüsen** fehlen dem Hund.

Die **Vorhaut** umschliesst beim Hund die Ruthe ziemlich eng und ist schärfer von der Bauchwandung abgesetzt als bei den übrigen Thieren. Das Ostium praeputiale bleibt verhältnissmässig eng. An letzterem geht die der äusseren Haut gleich gebaute äussere Lamelle des Parietalblattes plötzlich in eine, einer kutanen, submukös drüsenhaltigen Schleimhaut ähnliche Haut über; diese liegt in kleinen Längsfalten, schlägt sich am Schwellknoten der Eichel auf die Ruthe um und überzieht als Penisblatt diese bis zur Harnröhrenmündung.

Die innere Lamelle des Parietalblattes sowohl als das Penisblatt lassen, besonders reichlich im Grunde des Präputialsackes, kleine, schon mit blossem Auge wahrnehmbare und fühlbare rundliche Lymphfollikel erkennen, die im gesunden Zustande nicht über die Oberfläche hervorspringen; sie sind aber häufig bei gesunden Hunden so stark entwickelt, dass sie sich wie kleine rundliche Papillen ausnehmen und der Vorhaut ein etwas unebenes, im höheren Grade sogar warziges Aussehen verleihen.

Der **Penis** des Hundes weicht insofern von dem der übrigen Hausthiere wesentlich ab, als in ihm ein starker Knochen — der Ruthenknochen — vorkommt, welcher die Corpora cavernosa penis in der Eichel gleichsam fortsetzt und ergänzt. Die **Schwellkörper** (Fig. 209, 1) selbst zeigen geringe Abweichungen; ihre beiden Schenkel (Fig. 209, 1') sind anfangs durch breite fibröse Massen mit einander verbunden, die gegen das Ende zu in eine in der Mittellinie der Ruthe liegende starke fibröse Scheidewand, *Septum penis*, übergehen.



Figur 209. Penis des Hundes, von der rechten und Harnröhrenseite gesehen.
1 Corpus cavernosum penis. 1' seine Schenkel. 2 Ruthenknochen. 3 Harnröhrenrinne des Ruthenknochens. 4 Bindegewebiger Ansatz des Ruthenknochens. 4' Abgeschnittene Harnröhre. 4'' Harnröhrenzwiebel. Die punktirte Linie 5 deutet den Umfang des weggenommenen Schwellgewebes der Eichel an. 6 Injicirter Schwellknoten. 7 Die aus dem Schwellknoten heraustretenden Vv. dorsales penis. 7' Aus dem vorderen Theil des Schwellgewebes der Eichel in den Schwellknoten hineintretende Venen.

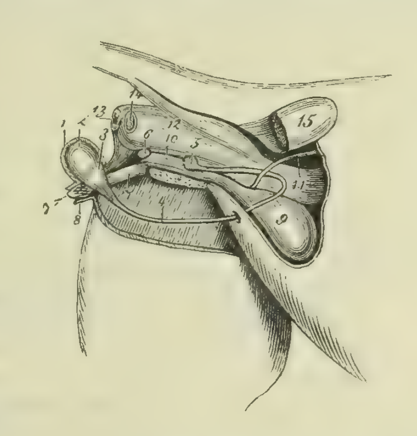
Der **Ruthenknochen**, *Os priapi* (Fig. 209, 2), wird von den Corpora cavernosa der Eichel (Fig. 209, 5) und dem Schwellknoten (Fig. 209, 6) derselben umgeben; er ist ein fast dreikantiger, hohlsondenförmiger Knochen, dessen Grösse sich nach der Grösse der Thiere richtet und bei ganz grossen Hunden eine Länge von 10 cm und selbst noch darüber erreichen kann. Sein anales Ende ist stärker als das entgegengesetzte und verbindet sich mit dem Ende der Schwellkörper der Ruthe. Seine Seitenflächen treten dorsal in einen rundlichen Rand zusammen; die ventrale Fläche ist in ihren beiden analen Dritteln von einer tiefen, nach vorn seichter werdenden Rinne (Fig. 209, 3) durchfurcht, in welcher die Harnröhre (Fig. 209, 4'), nachdem sie die Rinne der Schwellkörper verlassen hat, liegt. Das Enddrittel ist schwächer, mehr rundlich, ohne Rinne; es wird durch einen knorpelharten, sich zuspitzenden und gekrümmten Fortsatz (Fig. 209, 4) verlängert, welcher aus fest mit einander verbundenen Bindegewebselementen besteht.

Die **Eichel**, deren Grundlage der Ruthenknochen bildet, ist ausserordentlich lang und spitzt sich im Bereich des bindegewebigen Ansatzes des Ruthenknochens zu. In der Mitte ist sie etwas zusammengezogen; anal, wo die Vorhaut sich auf sie hinüberschlägt, schwillt sie beträchtlich an und bildet einen starken Wulst, welcher

bei der Erektion des Penis noch auffälliger hervortritt und die Ursache ist, dass die Hunde bei der Begattung längere Zeit so innig vereint sind, dass sie sich nicht trennen können (Zusammenhängen der Hunde). Die Eichel zerfällt demnach in zwei scharf von einander getrennte Schwellkörper, den mehr oder weniger kugeligen Anfangs- und den cylindrischen und spitz zulaufenden End- oder Spitzenschwellkörper. Der starke Anfangsschwellkörper, der **Schwellknoten**, Eichelwulst, Eichelzwiebel, *Bulbus glandis* (Fig. 209, 6), steht mit dem Spitzenschwellkörper (Fig. 209, 5) nur durch grössere venöse Gefässe (Fig. 209, 7′) in Verbindung, ist aber sonst von ihm gänzlich getrennt. Dieser Schwellknoten nimmt im ausgedehnten Zustand die ganze kaudale Hälfte des Ruthenknochens ein, welchen er von der dorsalen Seite bis zur Harnröhrenrinne umfasst, letztere aber vollkommen frei lässt. Er bildet einen dorsal und seitlich stark hervortretenden Wulst, der in seinem mittleren Theil nabelwärts in einen kleinen niedrigen Fortsatz ausläuft. Aussen wird er von einer sehr elastischen Haut überzogen, die sich von den schwammigen Körpern der Ruthe fortsetzt und auf dem Ruthenknochen mit dem Periost desselben verschmilzt. Das reichliche schwammige Gewebe des Schwellknotens ist grossmaschig; aus demselben gehen die Dorsalvenen des Penis (Fig. 209, 7) direkt hervor. Der **Spitzenschwellkörper** (Fig. 209, 5) ist mehr flächenhaft, ebenfalls grossmaschig, umgiebt den Endtheil des Ruthenknochens und schiebt sich auch noch auf den Schwellknoten hinauf; die aus ihm führenden venösen Gefässe ergiessen sich hauptsächlich in den Schwellknoten.

Muskeln. Der M. cremaster geht aus dem M. obliquus abdom. int. hervor; er ist lang, schmal und strahlt auf der gemeinschaftlichen Scheidenhaut wenig auseinander. Der M. ischio-cavernosus ist mehr breit; vor demselben laufen jederseits schwächere, nicht mit ihm im Zusammenhang stehende, ebenfalls am Sitzbeinhöcker entspringende Muskeln (welche der Lage nach den seitlichen Sitzbein-Harnröhrenmuskeln entsprechen) nach der Mittellinie zu und treten auf der Sitzbeinfuge an einen mit der Ruthe in Verbindung stehenden fibrösen Apparat, welcher die Dorsalvenen des Penis umschliesst. Durch diese Muskeln kann willkürlich auf den Verschluss der genannten Venen gewirkt werden. Der. M. urethralis ist kräftig, der M. bulbo-cavernosus stark und kurz; von ihm gehen ventro-kranial ein Paar Muskelschenkel ab, welche die Afterruthenmuskeln umfassen und an der die Ruthe umgebenden elastischen Umhüllung endigen. Die Afterruthenmuskeln verlieren sich an der Eichelwulst in der den Penis überziehenden Vorhaut. Der M. praeputialis (Vorzieher der Vorhaut) ist platt, schwach; er beginnt an der Cartilago xiphoidea und der Linea alba und endet in der Weise am Präputium, dass seine Fasern das Ende des Penis fast ringförmig umgeben.

Beim Kater liegt der **Hodensack** (Fig. 210, 1) ganz nahe dem After; die rundlichen **Hoden** (2) springen hier stark vor und liegen dorsal von der Vorhaut (Fig. 210, 8). Die **Samenleiter** (4) laufen wagerecht kranial, schlagen sich im Becken in einem Bogen um und durchbohren die Harnröhre unter der Vorsteherdrüse. Der **Samenstrang** geht zwischen den Schenkeln kranio-dorsal zum Leistenkanale. Die **Samenblasen** fehlen wie beim Hunde, jedoch sind die **Cowper'schen Drüsen** (6) als erbsengrosse Organe vorhanden. Die Ruthe (7) ver-



Figur 210. Geschlechtsorgane des Katers in der Lage; von rechts gesehen.
1 Hodensack. 2 Hoden. 3 Nebenhoden. 4 Samenleiter. 5 Vorsteherdrüse. 6 Rechte Cowper'sche Drüse. 7 Penis, bei 7′ mit Stacheln besetzt. 8 Vorhaut. 9 Harnblase. 10 Beckenstück der Harnröhre. 11 Harnleiter. 12 Mastdarm. 13 After. 14 Rechter Analsack. 15 Abgesägtes Darmbein.

hält sich abweichend von der Ruthe aller anderen Hausthiere. Sie ist kaudal gerichtet und zeigt an ihrem spitzen Ende, dem eine wahre Eichel fehlt, und in welchem ein kleines, 3—4 cm langes, spitzes Knöchelchen vorkommt, eine grosse Anzahl kleiner, in Reihen gestellter Stacheln. Bei der Erektion wird der Penis nach unten gerichtet, weshalb derselbe beim Coitus in senkrechter Richtung in die Geschlechtstheile des weiblichen Thieres eingeführt wird.

II. Die weiblichen Geschlechtsorgane (Organa genitalia muliebria).

Allgemeines.

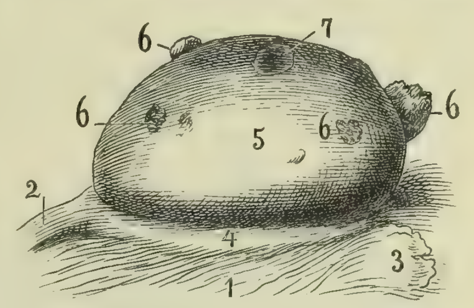
Die keimbereitenden Organe der weiblichen Thiere sind die Eierstöcke, eigenthümliche drüsige Organe mit geschlossenen Hohlräumen, die die Eier enthalten. Als keimleitende Organe fungiren die Eileiter, die frei am und nicht im Eierstock beginnen. Sie führen zu der Gebärmutter, welche das Ei bis zu seiner Ausbildung zum lebensfähigen Thiere beherbergt. An die Gebärmutter schliesst sich ein häutiger Kanal, die Scheide; dieselbe setzt sich in einen gleichen Schlauch, in welchen unten (ventral) die Harnblase einmündet, in den Sinus urogenitalis, fort, der mit einer spaltförmigen, von zwei vertikalen Lippen umgebenen, Oeffnung, der Scham, die den Kitzler enthält, nach aussen mündet. Die Scheide, der Sinus urogenitalis und die Scham fungiren als Begattungsorgane.

Die **Eierstöcke**, *Ovaria*, sind rundliche, mehr oder weniger ovale derbe Gebilde, die am Beckenende der Nieren in der Lendengegend liegen. Man unterscheidet an ihnen im Allgemeinen eine Facies lateralis und medialis, einen Margo liber und mesovaricus und eine Extremitas tubaria und uterina (s. unten). Beim Schwein haben die Ovarien eine höckerige, oft brombeerenähnliche Oberfläche; bei den Fleischfressern liegen sie ganz verborgen in der sogen. Eierstockstasche, die ventralwärts offen ist; auch beim Schwein werden sie, aber weniger, von dieser Tasche umschlossen. Die Eierstöcke des Pferdes besitzen am ventralen Rande einen kleinen Einschnitt, der in eine kleine Grube, die Ovulationsgrube, führt.

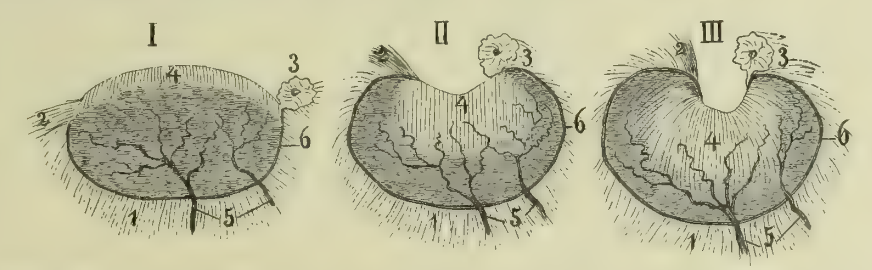
Der Pferde-Eierstock ist von dem der übrigen Hausthiere und des Menschen im ausgebildeten Zustande sehr verschieden. Zum Verständnisse dieser Verschiedenheiten gehört die Kenntniss der Genesis der Ovarien (Born, Arch. f. Anat. u. Physiol. 1874).

Die Ovarien stellen beim Fötus und beim Neugeborenen ovale, seitlich etwas zusammengedrückte Organe dar, an deren Tubarende, *Extremitas tubaria*, sich mit der Eierstocksfranze, *Fimbria ovarii* (Fig. 211, 212, 3), der die Abdominalöffnung des Ovidukts umgebende gefranzte Rand des Eileiters und an deren Uterusende, *Extremitas uterina*, sich das Eierstocksband (Fig. 211, 212,2), welches das Ovarium mit dem Uterus verbindet, befestigt. An einen Theil des Eierstocksrandes treten die Gefässe führenden Platten des Bauchfells, des *Mesoovarium, Ligamentum latum* (Fig. 211, 212, 1) heran und ziehen sich eine Strecke auf die Seitenfläche fort. Dieser Rand ist mithin als der Gefässrand oder der **Hilus ovarii** (Fig. 212, 4) aufzufassen. Die Oberfläche des fötalen Eierstocks ist zum Theil vom Bauchfellepithel (Fig. 211, 4) (am Gefässrande und einem Theil der Seitenflächen), zum Theil von einem besonderen Epithel, dem sogen. **Keimepithel** (hohen Cylinderzellen (Fig. 211, 5) überzogen. Von der mit Keimepithel bekleideten Oberfläche, die man als **Keimplatte** (Fig. 211, 5 und Fig. 212, 4) bezeichnet, ragen Zellschläuche, die Ovarialschläuche, in das Innere des Eierstocks hinein. Die Keimplatte hebt sich von der Umgebung (dem Bauchfellepithel) (Fig. 211, 4) durch eine gewulstete weissliche Linie (Grenze des Bauchfells) und dadurch ab, dass sie ein mattes, sammtartiges, feingrubiges Aussehen hat, während die übrige Fläche glatt und glänzend erscheint. Sie erstreckt sich auf den

freien Rand und einen mehr oder weniger grossen und zwar beim Pferde (Fig. 212) auf einen verhältnissmässig kleinen, bei den übrigen Hausthieren (Fig. 211) und dem Menschen auf den grössten Theil der Seitenflächen; es ist dann ein ganz kleiner an den Gefässrand anschliessender Theil (Fig. 211, 4) der Seitenflächen vom Bauchfellepithel überzogen; die ganze übrige Oberfläche des Ovariums ist Keimplatte, während die Keimplatte des Pferdes (Fig. 212, I 4) verhältnissmässig klein und von Gestalt oval ist. Während bei den übrigen Hausthieren und beim Menschen die Verhältnisse der Keimplatte, abgesehen davon, dass das Keimepithel im Alter niedriger wird und theilweise oder ganz schwindet, dieselben bleiben wie beim Fötus, treten beim Pferde sehr erhebliche Aenderungen ein. Bei ihm verschwindet die Keimplatte von der Eierstocksoberfläche dadurch, dass dieselbe durch Einbiegung und Einbuchtung in das Innere des Eierstocks gelangt. Das Pferde-Ovarium krümmt sich auf der Keimplattenseite derart, dass es hier stark konkav erscheint (Fig. 212, II u. III) und einen tiefen Einschnitt (den falschen Hilus) erhält, während der Hilusrand (Gefässrand) stark konvex wird und Tubar- (Fig. 212, I 2) und Uterinende (Fig. 212, I 3) so nahe an einander rücken, dass das Eierstocksband (Fig. 212, 2) und der gefranzte Rand (Fig. 212, 3) des Eileiters (resp. die Eileiterfalte) ganz benachbart werden. Bei der fortschreitenden Einsenkung der Keimplatte rücken die Grenzen des Bauchfells immer näher an einander, während die von ihnen bedeckten Theile des Eierstocks (Fig. 212, 6) wachsen und die eingestülpte Keimplatte (Fig. 212, 4) an ihren Rändern überwuchern, sodass diese immer mehr in die Tiefe gelangt. Schliesslich liegt dieselbe in einer an den genannten Einschnitt anschliessenden Grube oder Höhle im Eierstock; diese Grube nennt Born Ovulationsgrube und Leisering Emissionsgrube.



Figur 211. Eierstock einer jungen Kuh. Naturgrösse.
1 Breites Mutterband. 2 Eierstocksband. 3 Theil des gefranzten Randes des Eileiters. 4 Mit Plattenepithel bedeckter Theil des Bauchfells. 5 Mit Keimepithel versehener Eierstocksüberzug (Keimplatte). 6 Corpora lutea verschiedener Grösse. 7 Noch nicht geplatzter, durchscheinender Graaf'scher Follikel.

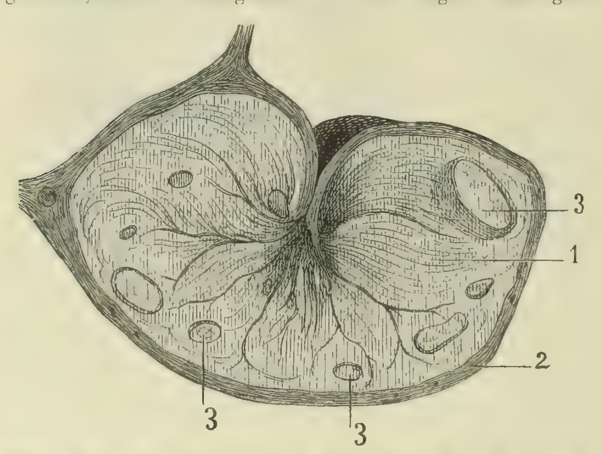


Figur 212. Schematischer Längsschnitt durch den sich entwickelnden Pferdeeierstock. I. II. III. stellen die fortschreitenden Entwicklungsphasen dar. 1 Breites Mutterband. 2 Eierstocksband. 3 Gefranzter Rand des Eileiters. 4 Mit cylinderförmigem Epithel versehene Keimplatte. 5 Gefässe. 6 Mit Plattenepithel versehener seröser Ueberzug des Bauchfells.

Es ist klar, dass sonach nach vollendeter Ausbildung der ganze Eierstock des Pferdes, mit Ausnahme der Ovulationsgrube vom Bauchfell überzogen ist, während sich bei den übrigen Hausthieren und beim Menschen die Serosa nur auf den Gefässrand beschränkt.

Während diese Veränderungen aussen ablaufen, bilden sich aus dem in Form der Ovarialschläuche in das Innere des Eierstockes eingewucherten Keimepithel durch Querthei-

lung u. s. w. die sogen. Eifollikel, *Folliculi oophori primarii,* kugelige oder eiförmige Zellhaufen, welche eine Eizelle enthalten, bezw. umschliessen. Die Follikel, die im einfachsten Zustande aus einer Eizelle und einem einschichtigen Zellbelag bestehen, wachsen und werden schliesslich zu den sogen. Graaf'schen Follikeln, *Folliculi oophori vesiculosi* (Fig. 211, 7, Fig. 213. 3); es sind dies mehr oder weniger kugelige, bläschenartige Gebilde, welche aus einer gefässhaltigen bindegewebigen Wandschicht, *Theca folliculi* (Fig. 215, III, 1), und einer inneren wandständigen mehrschichtigen Zellschicht, dem *Stratum granulosum* (Fig. 215, III, 3), bestehen, letztere ragt an einer Stelle in das im Uebrigen von einer Flüssigkeit, dem *Liquor folliculi* (Fig. 215, III, 8), erfüllte Innere hügelig vor, *Cumulus oophorus* (Fig. 215, III, 4). und beherbergt hier das Ei, *Ovulum* (Fig. 215, III. 9). Die Follikel liegen in einem bindegewebigen Stroma und zwar die kleineren central, die grösseren peripher. Die grössten, etwa erbsengrossen Follikel liegen meist ganz nahe der Oberfläche, wölben sich wohl auch vor und werden so von aussen mit unbewaffnetem Auge sichtbar. Beim Pferde ist am ausgebildeten Eierstock eine Scheidung in Schichten nicht nachweisbar, während man bei den übrigen Hausthieren und beim Menschen eine centrale, nur am Hilusrande bis zur Oberfläche reichende Hilus- oder Gefäss- und eine periphere, den konvexen Rand und beide Flächen bildende Follikel- oder Parenchymschicht unterscheidet. Bei den letzteren wandern die reifen Follikel zur Zeit der Brunst gegen die grosse, mit Keimepithel bedeckte konvexe Oberfläche (Fig. 211, 5), platzen und lassen das Ei nach aussen, resp. in die Tuba uterina treten (Ovulation); beim Pferde kann dieser Vorgang selbstverständlich nur an der Fläche der Ovulationsgrube, nahe dem gefranzten Rande stattfinden, weil im Uebrigen der ganze Eierstock, wie oben dargethan, von der Serosa (Fig. 213, 2) umgeben ist. Mit letzterer ist eine aus locker miteinander verwebten Bindegewebssträngen bestehende Bindegewebsschicht, die *Tunica albuginea,* verbunden, die nach innen in das die Follikel beherbergende Stroma (Fig. 213, 1) übergeht. Bei den übrigen Hausthieren und dem Menschen, bei denen sich die Serosa auf den Gefässrand beschränkt, bildet die Faserhaut, die *Tunica albuginea,* die Aussenschicht des Ovariums. An sie schliesst sich die Follikel enthaltende Zona parenchymatosa, die central von der follikelfreien, gefässreichen Zona vasculosa abgelöst wird. Bei ihnen hat das Ovarium mehr oder weniger die Gestalt einer Bohne, an deren Hilus (dem geraden Rande) die Gefässe ein- und austreten und die Befestigung durch das Ligam. latum stattfindet. Der Pferdeeierstock ist umgekehrt bohnenförmig (Born), sodass das Ligam. latum sich am konvexen Rande befestigt und an diesem die Gefässe ein- und austreten. Es ist deshalb durchaus unrichtig, die Emissionsgrube, wie dies vielfach geschieht, als Hilus ovarii zu bezeichnen.



Figur 213. Querschnitt durch den Eierstock einer erwachsenen Stute. Nach Born.
1 Eierstocksstroma. 2 Seröser Ueberzug. 3 Graaf'sche Follikel.

Bei der Ovulation beobachtet man, dass in Folge des Platzens der Follikelwand eine Blutung in die Follikelhöhle erfolgt, sodass hasel- bis wallnussgrosse rothe Massen, *Corpora rubra,* sichtbar sind. Die rothe Farbe geht bald in eine gelbgraue und schliesslich in eine orangegelbe Farbe über; so entsteht das Corpus luteum (Fig. 211, 6). Später bilden sich die gelben Körper zurück und es entsteht an ihrer Stelle eine weisse oder weissliche Narbe, *Corpus albicans.*

Als falsche gelbe Körper bezeichnet man ähnliche Vorgänge, bei denen aber das Ei nicht befruchtet worden ist und raschere Rückbildungen stattfinden.

Zwischen dem Eierstock und der Muttertrompete liegt bei allen Hausthieren und dem Menschen in der Verdoppelung der Bauchhaut der Nebeneierstock oder das Rosenmüller'sche Organ, *Paroophoron, Parovarium.* Dasselbe ist ein Rest der Urniere (des Wolff'schen Körpers) und besteht aus einer Anzahl von Kanälchen oder Schläuchen, die mit dem Alter der Thiere immer mehr verschwinden. Kurze Zeit nach der Geburt lassen sich

dieselben bei Wiederkäuern und Fleischfressern oft noch mit freiem Auge erkennen, während dies später nur mit dem Mikroskop sicher geschehen kann. — Ausser dem Paroophoron kommen auch Hydatiden zwischen Eierstock und Eileiter als Reste des Wolf'schen Körpers vor; sie werden wohl zum Epoophoron gerechnet.

Der **Eileiter**, *Tuba uterina* (Salpinx, Oviductus, Tuba Follopii), fängt die vom Eierstock ausgestossenen Eier auf und leitet sie zum Uterus. Beide stellen enge, häutig-muskulöse, an beiden Enden offene, dünne, geschlängelt verlaufende Röhren dar, die in einer Bauchfellfalte liegen und mit einem Ende, dem Uterusende, *Extremitas uterina,* an einer kleinen Vorragung (Papille), *Pars uterina tubae,* in den Uterus (bei den Hausthieren in das Ende des Uterushornes) ausmünden, *Ostium uterinum tubae.* Das andere Ende, der Anfang des Ovidukts, das Bauchende, *Extremitas abdominalis,* erweitert sich trichterförmig, *Infundibulum tubae,* und mündet frei in die Bauchhöhle. Der Rand des Trichters zeigt Einschnitte und zerfällt dadurch in Fortsätze, die *Fimbriae tubae,* von denen einer, die *Fimbria ovarica,* besonders lang und mit dem Eierstock verbunden ist. An einer oder mehreren Fimbrien treten zuweilen Bläschen auf, *Hydatides terminales.* In der Tiefe des Trichters findet sich eine runde Oeffnung, das *Ostium abdominale tubae;* dieses führt zunächst in einen weiteren Abschnitt des Kanales, die Ampulla tubae, diesem folgt der engere, in den Uterus mündende Abschnitt, der Isthmus tubae uterinae; bei den Wiederkäuern und dem Schweine tritt die Verengerung zum Isthmus nicht ein; bei diesen Thieren geht die Tuba allmählich in die zugespitzten Uterushörner über. Die Tuba uterina besteht aus einer serösen, einer Muskel- und einer Schleimhaut. Letztere trägt flimmerndes Cylinderepithel und ist mit zahlreichen Buchten und Einfaltungen versehen.

Der **Uterus**, Gebärmutter, ist dazu bestimmt, das Ei aufzunehmen, das sich daraus entwickelnde Individuum bis zu seiner Reife zu beherbergen und dann auszustossen. Je nach der Thierart unterscheidet man ausser dem doppelten Uterus der Marsupialia einen Uterus simplex, bicornis und bipartitus (divisus). Der Uterus simplex stellt einen einhöhligen bindegewebig-muskulösen Sack dar, während der Uterus bicornis aus einem einfachen, sackartigen Körper besteht, der gegen den Eierstock hin in zwei Hälften, Hörner, ausgeht. Der Uterus bipartitus besteht aus zwei durch eine Scheidewand getrennten Säcken, die aber an ihrem Ende zusammenfliessen und mit einer gemeinsamen Oeffnung in die Vagina münden. Man unterscheidet an dem einfachen Uterus den Uteruskörper, **Corpus uteri**, und den scheidenwärts sich verjüngenden Hals, **Cervix uteri**. Der letztere zerfällt in die in die Vagina vorragende cylindrische **Portio vaginalis** und die diese brustwärts fortsetzende Portio supravaginalis. Bei dem zweihörnigen Uterus kommen zu diesen Abschnitten noch die Hörner, **Cornua uteri**, hinzu. Der von den Uteruswänden umschlossene Innenraum des Uteruskörpers und event. der Hörner heisst das **Cavum uteri** und der von der Wand des Uterushalses umschlossene enge Kanal, der **Canalis cervicis**. Der letztere mündet einerseits mit einer engen Oeffnung, dem **Orificium uteri internum**, in das Cavum uteri und andererseits mit dem am Ende der Portio vaginalis befindlichen **Orificium uteri externum**, an dem man wohl auch das Labium ventrale und dorsale unterscheidet, in die Vagina.

Der Mensch besitzt einen brustwärts verbreiterten Uterus simplex, an dem man eine dorsale Facies intestinalis, eine ventrale Facies vesicalis, zwei Margines laterales und den brustwärts gerichteten breiteren und blinden **Fundus uteri** unter-

scheidet. Pferd, Schaf, Ziege und Schwein besitzen einen Uterus bicornis, dessen Körper beim Pferde verhältnissmässig lang, beim Schwein aber kurz und dessen Hörner beim Pferde kurz, aber etwas länger als der Körper, bei Schaf und Ziege erheblich länger und etwas geschlängelt, beim Schwein sehr lang und derartig stark gewunden sind, dass sie mit dem Dünndarm grosse Aehnlichkeit besitzen. Das dickwandige Collum uteri ist beim Pferde deutlich und ziemlich lang, während es beim Schweine vom Körper nicht abgesetzt erscheint, sodass man wohl den ganzen gemeinschaftlichen Abschnitt als Hals aufgefasst hat. Die Schleimhaut desselben bildet beim Pferd und den Wiederkäuern zahlreiche, dicht gestellte, bei Schaf und Ziege schraubenförmig verlaufende Längsfalten, beim Schwein quere Wülste und beim Menschen die eigenthümlichen schrägen Plicae palmatae. Der Uterus der Fleischfresser bildet den Uebergang zum Uterus bipartitus, indem der Körper ungemein kurz ist; die Hörner sind lang und nicht gewunden. An Stelle des Collum uteri ist ein Schliesswulst vorhanden. Von mancher Seite wird der ganze sogen. Uteruskörper als Hals aufgefasst. Beim Rinde kann man von einem Uterus bipartitus sprechen. Aeusserlich erscheint derselbe allerdings als ein zweihörniger Uterus mit verhältnissmässig langem Körper und kurzen Hörnern. Im Innern aber setzt sich vom Zusammenstossen der Hörner ab in den scheinbaren Körper eine Scheidewand fort, die bis ganz nahe an das Orificium internum reicht. Der scheinbare Uteruskörper entsteht also nur dadurch, dass die beiden Hörner, ehe sie sich trennen, eine Strecke dicht an einander liegen und äusserlich mit einander verwachsen sind. Der Uterushals ist lang (6—8 cm) und starkwandig.

Bei dem zweihörnigen Uterus nennt man wohl die zwischen dem Ursprung der beiden Hörner liegende, brustwärts gerichtete kleine Partie des Uteruskörpers den Fundus uteri.

Die Uteruswand besteht aus einer Schleimhaut, einer Muskel- und einer serösen Haut.

Die **Serosa**, das Uterusblatt des Bauchfells, ist innig mit der Muskelhaut verbunden und setzt sich vom Rande des Uterus in das Ligamentum latum fort. Der seröse Ueberzug des Uterus wird auch **Perimetrium** genannt. Als Parametrium bezeichnet man beim Menschen das lockere Gewebe, welches die grossen neben dem Uterus und der Scheide gelegenen Gefässgeflechte einschliesst. Es erstreckt sich zum Theil zwischen die Blätter des Ligam. latum uteri. Die **Muskelhaut** ist verhältnissmässig dick und zweischichtig, sie besteht aus einer äusseren dünnen Längs- und einer inneren Kreisfaserschicht, zwischen denen sich eine Gefässschicht, das *Stratum vasculare (submucosum)*, befindet. Auf dieselbe folgt die mit Cylinderepithel bedeckte **Schleimhaut**. Dieselbe enthält die schlauchförmigen Uterusdrüsen und geht in die Schleimhaut der Tuben und der Vagina über. Sie bildet im Uteruskörper bei den Wiederkäuern eigenthümliche Vorragungen, die Kotyledonen, die im trächtigen Uterus beim Rinde zu den Gebärmutterknöpfen und bei Schaf und Ziege zu den Gebärmutternäpfen werden (s. S. 556).

Bei trächtigen Thieren erweitert und verlängert sich die Gebärmutter mit dem zunehmenden Wachsthum der Frucht immer mehr und tritt, indem sie die Gedärme brustwärts drängt, schliesslich auf die ventrale Bauchwand. Die Hörner dehnen sich namentlich mit ihrem ventralen konvexen Rand erheblich brustwärts und seitlich aus, so dass ihre mit den Eierstöcken verbundenen Enden bis über die Mitte des übrigen Theils des Uterus zu liegen kommen. Besonders auffallend ist dies bei Wiederkäuern der Fall. Bei denjenigen Thieren, welche der Regel nach nur ein Junges tragen, wie dies beim Pferde und beim Rind der Fall ist, betrifft die Erweiterung wesentlich nur dasjenige Horn, in welchem der Fötus seine Lage hat, wodurch der Uterus unsymmetrisch wird. Dieses Horn fliesst mit dem Uteruskörper dann so zusammen, dass eine Grenze zwischen beiden sich kaum feststellen lässt. Wenn in der Schwangerschaft die Muskelelemente der Gebärmutter auch zunehmen, so tritt doch keineswegs eine Zunahme in der Dicke der Uteruswand ein, wie bei dem menschlichen Uterus, es vermindert sich vielmehr die Wanddicke etwas. Die während der Schwangerschaft sehr blutreiche Schleimhaut verliert ihre Falten; in den Drüsen etc. treten Veränderungen auf. Die nähere Beschreibung der im Laufe der Trächtigkeit auftretenden Veränderungen und Neubildungen ist Gegenstand der Entwickelungsgeschichte und Geburtshülfe.

Der Uterus liegt zum Theil in der Becken- und zum Theil in der Bauchhöhle und ist an dem Uterusgekröse, dem **Mesometrium** aufgehängt. Dieses kommt dadurch zu Stande,

dass von der dorsalen Partie der Seitenwand der Beckenhöhle das Peritoneum gegen den Uterus hinzieht und diesen mit seinen beiden Platten überzieht. Das Mesometrium tritt also seitlich an den ganzen Uterus; man nennt seine beiden Hälften die Ligamenta lata uteri. Indem sich dieselben zum Ovarium hinziehen, bilden sie jederseits ein Ligamentum ovarii. Lateral bildet jedes Ligam. latum eine kleine Falte, das *Ligamentum teres uteri*, welche vom Ovarium (bezw. Ende des Uterushornes) gegen den Leistenkanal verläuft. Ueber die Plica recto-uterina (Douglasii) und die Excavatio recto- und vesico-uterina s. S. 442. Der Uteruskörper liegt mit seiner dorsalen Fläche am Rectum und mit der ventralen Fläche wesentlich an der Harnblase; die Uterushörner und ein Theil des Körpers liegen in der Bauchhöhle und sind von Abschnitten des Darmkanales umgeben. Das Ende der Hörner liegt in der Nähe der Ovarien und Nieren und ist an die ersteren befestigt.

An den Uterus schliesst sich die **Vagina**, die Scheide, an, ein häutiger Schlauch, der um das Collum uteri anfängt, ventral vom Rectum, dorsal von der Harnblase bezw. Harnröhre und dem Schambeine liegt und in den **Scheidenvorhof**, einen häutigen Schlauch, der mit der Vulva nach aussen mündet, übergeht. Der beim Rinde nur kurze, beim Pferde mittellange und beim Schwein verhältnissmässig lange, bei den Fleischfressern ganz kurze Scheidenvorhof ist die direkte Fortsetzung der Scheide, sodass äusserlich die Grenze zwischen Scheide und Scheidenvorhof nicht zu bemerken ist. Im Inneren werden beide durch eine an der ventralen Scheidenwand entspringende Falte, das **Hymen**, die *Valvula vaginae*, geschieden.

Diese Falte ist bei jungfräulichen Menschen und Thieren hoch, erreicht fast die dorsale Wand und verschliesst so bei ihnen den Introitus vaginae mehr oder weniger; bei Thieren, die begattet worden sind und geboren haben, ist sie niedrig und oft kaum wahrzunehmen; so findet man bei Kühen und Zuchtschweinen kein Hymen; bei ihnen wird die Grenze zwischen dem Scheidenvorhof und der Scheide durch die kraniale Begrenzung des Ostium urethrale gegeben.

In den Scheidenvorhof mündet dicht am Hymen die Urethra muliebris, welche beim Menschen, Pferd und bei den Wiederkäuern kurz, bei dem Schwein und den Fleischfressern aber verhältnissmässig lang ist (s. S. 500). Der Scheidenvorhof stellt mithin den **Sinus urogenitalis** dar. Bei den weiblichen Rindern findet sich ventral von der Einmündung der Urethra ein von der Schleimhaut gebildeter Blindsack, in welchen dieselbe sich öffnet. Auch beim Schwein, Schaf und bei der Ziege ist ein derartiger, aber kleinerer Blindsack zugegen. Der Anfang der Vagina umfasst die Vaginalportion des Uterus derart, dass zwischen dieser und der Vagina ein Raum bleibt, der als Scheidengewölbe, **Fornix vaginae**, bezeichnet wird.

Die Wand der Vagina und des Sinus urogenitalis besteht aus einer kutanen Schleimhaut, einer Muskelhaut und einer lockeren Adventitia und wird in dem Ausgangstheile noch von willkürlichen Muskeln umgeben. Seine aus Längs- und Kreisfasern bestehende Muskelschicht ist verhältnissmässig dünn, von ungemein viel elastischen Fasern durchsetzt und demgemäss sehr dehnbar und elastisch.

Die Schleimhaut der Vagina ist mit Plattenepithel bedeckt und im Allgemeinen drüsenfrei; sie bildet viele Falten, die bei starker Ausdehnung verschwinden. In der Schleimhaut des Sinus urogenitalis finden sich die Ausführungsöffnungen kleiner Drüsen, *Glandulae vaginales*, und dorsal an den Seitenwänden die Ausmündungen einer grösseren paarigen Drüse, der Bartholin'schen Drüse, der **Glandula vestibularis major**, die der Cowper'schen Drüse der männlichen Thiere entspricht und bei dem Hunde und Schweine fehlt, während sie bei der Katze, dem Pferd und dem Menschen vorhanden und bei den Wiederkäuern sehr deutlich ist. Zu beiden Seiten der Harnröhrenmündung finden sich häufig noch Ueberreste der Wolff'schen Körper, die Scheidengänge (Gartner's Gänge), *Ductus epoophori longitudinales*, die bei den Wiederkäuern fast stets vorhanden und sehr deutlich sind. An der Wand des Urogenitalsinus liegt noch nahe der Scham ein Corpus cavernosum, der *Bulbus vestibuli*, ein Venengeflecht, welches dem Corpus cavernosum des männlichen

Urogenitalkanales entspricht. Die Schleimhaut bildet Längsfalten und beim Menschen förmliche Wülste, die *Columnae rugarum,* und quere Kämme, die *Rugae vaginales.*

Die Mündung des Urogenitalkanales nach aussen wird von der **Scham, Pudendum muliebre**, *Cunnus, Vulva,* umgeben. Diese besteht bei den Thieren nur aus zwei wulstigen Schamlippen, **Labia pudendi**, die in den Schamwinkeln, den **Commissurae labiorum**, zusammenstossen und die Schamspalte, **Rima pudendi**, umschliessen. In den ventralen Schamwinkel ragt die Eichel des **Kitzlers**, *Glans clitoridis,* hinein, die beim Pferd und Menschen verhältnissmässig gross, bei den übrigen Hausthieren klein ist. Von den Schamwinkeln ist beim Pferde der dorsale spitz und der ventrale abgerundet; bei den übrigen Hausthieren verhält sich dies umgekehrt.

Beim Menschen unterscheidet man die Labia minora (die vorstehenden Seitenwände des Vorhofs) und die Labia majora. Bei den Thieren heben sich die ersteren nicht ab; sie treten nur als Praeputium clitoridis in die Erscheinung. Ebenso wenig ist bei den Thieren der beim Menschen deutliche Mons veneris ausgebildet. In dem ventralen Schamwinkel, der bei dem Schaf, der Ziege und dem Schweine äusserlich einen kleinen spitzen oder zungenförmigen Hautanhang besitzt und beim Hund in eine Spitze ausgeht, befindet sich ein Vorsprung, der **Kitzler**, *Clitoris;* derselbe ist gewissermassen der Penis der weiblichen Thiere, Membrum muliebre; es finden sich an ihm deshalb mit Ausnahme der Urethra, die aber bei gewissen Säugethieren mit ihrem Ende auch im Kitzler liegt, alle am Penis der männlichen Thiere vorkommenden Theile. Er besteht aus zwei Corpora cavernosa, die als Crura clit. an dem Sitzbeine entspringen und dann zum Corpus clitoridis verschmelzen, dessen Ende von der Eichel des Kitzlers, *Glans clitoridis,* umgeben ist. Diese liegt frei im ventralen Schamwinkel und ist von einer Hautfalte, dem *Praeputium clitoridis,* umgeben. Der Kitzler des Menschen, des Pferdes und des Hundes erscheint verhältnissmässig gross und ist beim Schwein und der Kuh lang; die Eichel ist aber, wie schon erwähnt, bei den Wiederkäuern, Schwein und Fleischfressern klein und spitz. Die Corpora cavernosa clitoridis sind beim Menschen und Pferde wie die des Penis und an der Eichel wie die der Urethra gebaut, bei den anderen Hausthieren sind Fettzellen in dieselben eingelagert und zwar am wenigsten bei Schaf und Ziege; bei Schwein, Rind und Katze sind dieselben fast nur in die peripheren Theile eingebettet; beim Hunde ist das Schwellgewebe fast ganz und gar vom Fettgewebe verdrängt.

Die **Muskeln** der weiblichen Geschlechtsorgane entsprechen im Wesentlichen denen der männlichen Geschlechtsorgane. Dem M. ischio-cavernosus entspricht der erheblich schwächere M. erector clitoridis. Der M. urethralis umgiebt bei weiblichen Thieren die Harnröhre sphincterähnlich und ist je nach der Länge der Harnröhre verschieden stark, also beim Pferde unbeträchtlich, beim Schweine viel stärker. Er schliesst sich an den M. bulbo-cavernosus an, der an dem Scheidenvorhof und an den Bulbi vestibuli liegt, als Constrictor vestibuli resp. als Levator vestibuli wirkt und Beziehungen zum Sphincter ani hat; er erstreckt sich auch auf die Clitoris und in die Scham und wird hier als M. constrictor cunni bezeichnet. Zu diesem ziehen Fasern vom M. sphincter ani. Der M. ischiourethralis stellt bei weiblichen Thieren einen ganz schwachen Längsmuskel, Rückwärtszieher der ventralen Scheidenwand, dar. Der M. ischio-glandularis ist zuweilen angedeutet. Als Analogon des kranialen M. praeputialis der männlichen Thiere tritt bei weiblichen wohl ein schwacher Nabelhautmuskel auf.

Gefässe und Nerven. Die Arterien des Eierstocks, des Eileiters und der Gebärmutter kommen von der A. spermatica in- et externa und der A. uterina post., einem aus der inneren Mastdarmarterie entspringenden bedeutenden Ast. Die Venen führen das Blut in die gleichnamigen Venen zurück. Die Lymphgefässe gehen in die Becken- und Lendendrüsen. Die Nerven kommen vom Samen- und Beckengeflecht. Die Begattungsorgane werden von der A. pudenda interna und beim Pferd von der A. obturatoria mit Blut versehen, welches durch die gleichnamigen Venen zurückgeführt wird. Die Lymphgefässe gehen in die Beckendrüsen. Die Nerven kommen vom Beckengeflecht und von Nerven des Kreuzgeflechts.

Verrichtungen der weiblichen Geschlechtstheile. Das von den Eierstöcken producirte und durch Platzen eines Graaf'schen Follikels entleerte Ei wird von der Bauchöffnung der

Eileiter aufgefangen und durch den Eileiterkanal in die Gebärmutter geführt. Ist dasselbe durch den beim Begattungsakt in die weiblichen Geschlechtstheile eingedrungenen männlichen Samen befruchtet worden, so beginnt in der Gebärmutter die Entwickelung. Hat das neugebildete Junge seine Reife erlangt, so wird es von der Gebärmutter unter Unterstützung der Bauchpresse durch den Begattungskanal nach aussen geschafft.

A. Die weiblichen Geschlechtsorgane des Pferdes.

1. Die Eierstöcke, *Ovaria*.

Die Eierstöcke (s. S. 540) sind kleiner als die Hoden und bei jüngeren Thieren grösser als bei älteren. Sie haben eine ovale, fast bohnenförmige (aber umgekehrt bohnenförmige), Gestalt und besitzen ein kraniales Nieren- und kaudales gewölbtes Beckenende, eine laterale und mediale konvexe Fläche, einen dorsalen gewölbten und einen ventralen freien Rand. An dem konvexen Rande, *Margo mesovaricus,* befestigt sich das Ligamentum ovarii proprium und das Ligam. latum und treten die Gefässe ein und aus; am ventralen freien Rande, *Margo liber*, befindet sich ein schwacher Einschnitt (der falsche Hilus), der in eine kleine Grube, die Ovulations- oder Emissionsgrube, führt; zuweilen geht von dem Einschnitt ein kurzer Kanal, der Ovulationskanal, zu der grubigen Vertiefung. Die beiden Enden sind frei. Die Eierstöcke sind von derber, fester Beschaffenheit und besitzen eine glänzende und meist glatte Oberfläche. Sie sind vom konvexen Rande aus bis zu dem Rand des genannten Einschnittes von den beiden Platten des Bauchfells umhüllt, bezw. vom Bauchfell, das sich fest mit ihrer bindegewebigen Kapsel, der *Albuginea*, verbindet, überzogen. Neben der Ovulationsgrube befestigt sich einerseits an dem dem Tubenende des fötalen Eierstocks entsprechenden Theile die Eierstocksfranze des gefranzten Randes der Tuba und andererseits an dem dem Uterusende des fötalen Eierstocks entsprechenden Abschnitte (also schon am Beginn des konvexen Randes) das Eierstocksband.

Lage. Die Eierstöcke liegen in der Lendengegend, beckenwärts von den Nieren und sind durch die die Eileiter einschliessenden Ligamenta lata uteri an den Uterus und durch deren Fortsetzung an die Wirbelsäule (indirekt auch an die Nieren) *(Ligam. suspensorium)* so locker befestigt, dass sie gewisse Lageänderungen zulassen. Die vom Beckenende des Eierstocks an die Gebärmutter tretende, starke, mediale, glatte Muskelfasern enthaltende Falte heisst das *Ligamentum ovarii*, Eierstocksband (Fig. 215, I 4); es geht in das dorso-mediale Blatt des Ligamentum latum über. Die von dem Nierenende des Eierstocks abgehende laterale Falte, die Eileiterfalte (Fig. 215, II 4), ist dünner als das Eierstocksband; sie schliesst den Eileiter (Fig. 215, I 2) bis ans Ende des Gebärmutterhorns ein, setzt sich mitunter noch eine Strecke weit als schmale Falte an der konvexen Krümmung des Gebärmutterhorns fort und geht in das ventro-laterale Blatt des breiten Mutterbandes über; der freie Schleimhauttheil der Muttertrompete ist auf dem brustwärts gerichteten, flottirenden Ende dieser Falte ausgespannt. Zwischen dem Eierstocksband und der Eileiterfalte findet sich eine mehr oder weniger tiefe, taschenförmige Ausbuchtung, deren Oeffnung ventral gerichtet ist, die Eierstocktasche, **Bursa ovarii** (Fig. 215, II 5), in welche der Eierstock mit seiner lateralen Fläche hineinragt. Ueber den Bau des Eierstocks s. S. 542.

2. Die Eileiter, *Tubae uterinae* s. *Fallopii.*

Die Eileiter *(Oviductus)*, Muttertrompeten oder Fallopi'schen Röhren (Fig. 215, I 2), sind 25—30 cm lang und bilden in die Eileiterfalte der breiten Mutterbänder eingeschlossene Röhren, welche sich in starken Schlängelungen unter Zunahme der Dicke ihrer Wand von den Eierstöcken bis zu den blindsackartigen Enden der Gebärmutterhörner hinziehen und in letztere ausmünden. Ihr Bauchende, *Extremitas abdominalis* s. *fimbricata* (Fig. 215, I 2″), liegt in der Nähe des Eierstocks und verbindet sich mittelst der Eierstocksfranze, *Fimbria ovarica*, an dessen Tubarende mit ihm. In demselben findet sich die nach der Bauchhöhle offene, weite, rundliche Bauchhöhlenöffnung, *Ostium abdominale* s. *ovaricum* (Fig. 215, II 2′), welche von einem breiten, plattenähnlichen Schleimhautrand rings umgeben ist. Diese Schleimhautplatte (2″) ist an ihrer submukösen Fläche mit der Bauchhaut innig verbunden und mit zahlreichen, feinen, radiären Fältchen und weniger zahlreichen grösseren geschlitzten Läppchen oder Franzen, *Fimbriae tubae*, versehen, welche über die freie Peripherie des Bauchendes hinausragen und derselben ein mehr oder weniger gefranztes oder zernagtes Ansehen, *Morsus diaboli*, verleihen. An den Enden dieser Franzen kommen nicht selten mehr oder weniger gestielte Cysten vor, die Morgagni'schen Endhydatiden (Fig. 215, I 2‴). In dem Gebärmutterende des Eileiters findet sich in einem kleinen über die Gebärmutterschleimhaut etwas hervorragenden Wärzchen die Gebärmutteröffnung, *Ostium uterinum* (Fig. 215, II 2″), welche so eng ist, dass man nur mit Mühe eine feine Schweinsborste in dieselbe einführen kann. Der die beiden Oeffnungen verbindende Eileiterkanal entspricht anfänglich der Weite seiner Bauchhöhlenöffnung (Ampulle, Fig. 215, II 2); er verengert sich allmählich und verliert gegen die Gebärmutter hin seine Schlängelungen (Isthmus).

Das zwischen den beiden serösen Platten des Bauchfells liegende Rohr der Muttertrompete besteht aus einer Muskelhaut und einer Schleimhaut. Erstere setzt sich aussen aus Längs-, innen aus Kreisfasern zusammen: von ihr strahlen Fasern in den breiten, plattenähnlichen Theil des Bauchendes aus. Die stark gefaltete Schleimhaut setzt sich in die Uterinschleimhaut fort. Sie zeichnet sich vor allen anderen Schleimhäuten dadurch aus, dass sie am Bauchende des Eileiters direkt mit dessen seröser Haut in Beziehung tritt und diese durchbricht.

3. Die Gebärmutter, *Uterus.*

Die im nicht trächtigen Zustande ungefähr 1—1¼, im trächtigen Zustande ca. 4 kg schwere Gebärmutter, der Fruchthälter, Tragesack (Fig. 214 u. 215), ist ein hohler, häutiger Behälter, der aus dem unpaaren Körper und den paarigen Hörnern besteht. Der Körper (Fig. 214, 4, Fig. 215, 3) wird scheidenwärts dickwandiger und verengert sich zum Gebärmutterhals. (Fig. 214, 5, Fig. 215, 3″).

Der ca. 10 cm breite und ca. 13 cm lange **Körper**, *Corpus uteri*, welcher das Cavum uteri umschliesst, ist beim Pferd der weiteste Theil der Gebärmutter; er erscheint dorso-ventral etwas zusammengedrückt und baucht sich seitlich etwas aus. Man unterscheidet an ihm eine dorsale und ventrale Fläche, zwei abgerundete Seitenränder und den brustwärts, zwischen dem Anfange beider Hörner liegenden Fundus uteri. Der ca. 3,5—4,5 cm breite und ca. 6,5 cm lange **Gebärmutterhals**, *Collum* s. *cervix uteri*, welcher den Canalis cervicis enthält, geht ohne scharfe Grenzen aus dem Körper hervor, ist jedoch enger, mehr cylindrisch und in seinen

Wänden stärker (16—20 mm dick) und derber als der letztere. Die freie, von der Scheide umfasste und wie ein Wulst in dieselbe hineinragende **Portio vaginalis uteri** (Fig. 215, I 3″) des Gebärmutterhalses mündet mit dem runden, von vielen Schleimhautfalten umgebenen Orificium uteri externum, äusseren Muttermund, in die Vagina, und mit einem ebenfalls von Falten umgebenen, scheinbar engen Orificium uteri internum, inneren Muttermund, in das Cavum uteri. Diese Oeffnungen, welche beim Geburtsakt ihre grösste Ausdehnung erfahren, sind meist fest geschlossen und nur bei brünstigen Thieren oder unter krankhaften Verhältnissen mehr oder weniger geöffnet.

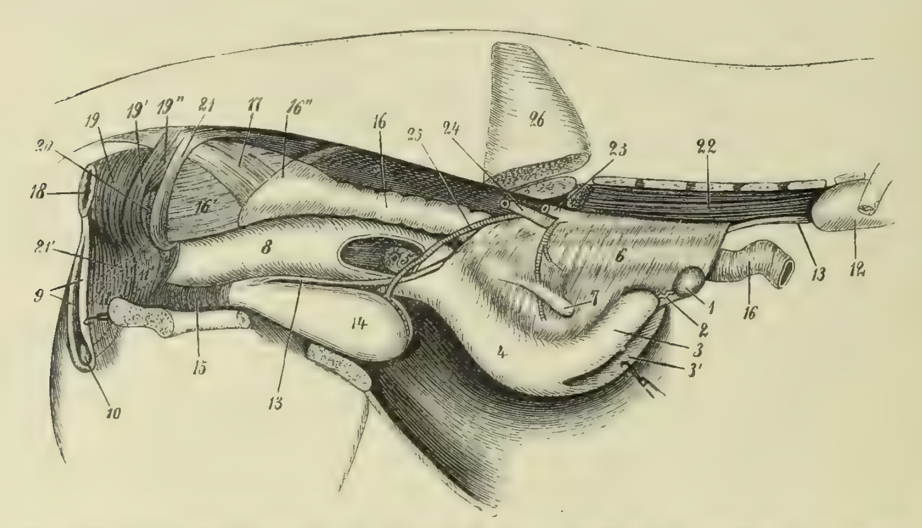
In seinem brustwärts gerichteten Theil *(Fundus uteri)* geht der Körper in die darmähnlichen, seitwärts gerichteten, ca. 30 cm langen **Gebärmutterhörner**, *Cornua uteri* (Fig. 214, 3, 3′, Fig. 215, I 3′), über, welche etwas länger sind als der Gebärmutterkörper. Sie sind im nicht trächtigen Zustand immer von gleicher Grösse und symmetrisch, krümmen sich brust- und rückenwärts und lassen eine brust- und ventralwärts gerichtete freie konvexe Krümmung und eine becken- und rückenwärts gerichtete, an einer Bauchfellfalte befestigte konkave Krümmung unterscheiden. Das Ende der Hörner ist abgerundet und bis auf die äusserst kleine Einmündungsstelle der Muttertrompeten blindsackartig geschlossen.

Lage. Der Uterus liegt zum Theil in der Becken-, zum grössten Theil aber in der Bauchhöhle. Sein Körper liegt ventral vom Rectum (Fig. 214, 16) und dorsal von der Harnblase (Fig. 214, 14) und hat also eine Facies rectalis und vesicalis. Die Hörner (Fig. 214, 3 3′) liegen in der Bauchhöhle, sind mit ihrem Ende dorsal aufgebogen und an das Ovarium befestigt. In der Bauch- und Beckenhöhle ist der Uterus mit gekrösartigen Bauchfellduplikaturen, dem *Mesometrium*, das im wesentlichen vom Ligamentum latum und dem Ligamentum teres uteri gebildet wird, aufgehängt und mit seinen Nachbarorganen verbunden.

Struktur und Befestigung der Gebärmutter. Die ca. 4 mm dicke Gebärmutterwand besteht aus drei Häuten, einer serösen Haut, einer Muskelhaut und einer Schleimhaut.

Die eine Fortsetzung des Bauchfells darstellende **seröse Haut**, die gleichzeitig das wichtigste Befestigungsmittel des Uterus bildet, überzieht denselben mit Ausnahme seines in die Scheide hineinragenden Halstheiles und verbindet sich mit der Muskelhaut sehr innig. Zwischen den beiden Hörnern zeigt sie am Fundus uteri nicht selten eine stark ausgeprägte bandartige Querfalte. Sie bildet jederseits eine sich von der Lendengegend bis ins Becken hinziehende gekrösartige Verdoppelung, die die Gefässe und Nerven der inneren Geschlechtstheile einschliesst, den Eierstock (cf. S. 547) und die Muttertrompeten überzieht und als Ligamentum latum uteri (Fig. 214, 6 u. Fig. 215, I 5, 5′) (breites Gebärmutterband) an die konkave Krümmung der Gebärmutterhörner und die Seitenränder des Körpers tritt, um auch diese ganz zu überziehen. Ueber das Verhalten des Bauchfelles an diesen Theilen s. S. 443 und Fig. 172 und 173. Hier sei nur noch Folgendes erwähnt: Dadurch, dass sich kaudal das Bauchfell vom Rectum auf die Scheide und dann von dieser auf die Harnblase umschlägt, werden die beiden Räume, welche sich 1. zwischen der Harnblase und deren breiten Bändern einerseits und dem Uterus und dessen Ligamenta lata andererseits und 2. zwischen den letzteren einerseits und dem Rectum und dem von der Beckenwand an dasselbe herantretende Peritoneum andererseits befinden, kaudal, d. h. gegen den Beckenboden hin, abgeschlossen. Der erst genannte Hohlraum stellt die Excavatio vesico-uterina und der letztere die Excavatio recto-uterina dar. Die Falte des Bauchfelles, welche median die Scheide und den Uteruskörper einschliesst und seitlich in das die seitliche Beckenwand bekleidende Peritoneum und brustwärts ohne Grenze in die breiten Bänder des Uterus übergeht und die horizontale Scheidewand zwischen beiden genannten Excavationen darstellt, ist die *Plica recto-uterina (Douglasii).*

An dem ventro-lateralen Blatt eines jeden breiten Mutterbandes bemerkt man in Form einer langen Falte das *Ligamentum teres*, welches sich vom Ende des Gebärmutterhorns bis in die Gegend erstreckt, wo bei männlichen Thieren der Bauchring liegt, sich in der Nähe der Gebärmutter in einen mehr oder weniger langen, freihängenden, an seinem Ende verdickten und abgerundeten Zipfel auszieht (Fig. 214, 7) und ausser Gefässen und glatten Muskelfasern häufig einen mehr oder weniger entwickelten rothen animalen Muskel, der dem M. cremaster der männlichen Thiere entspricht, enthält.



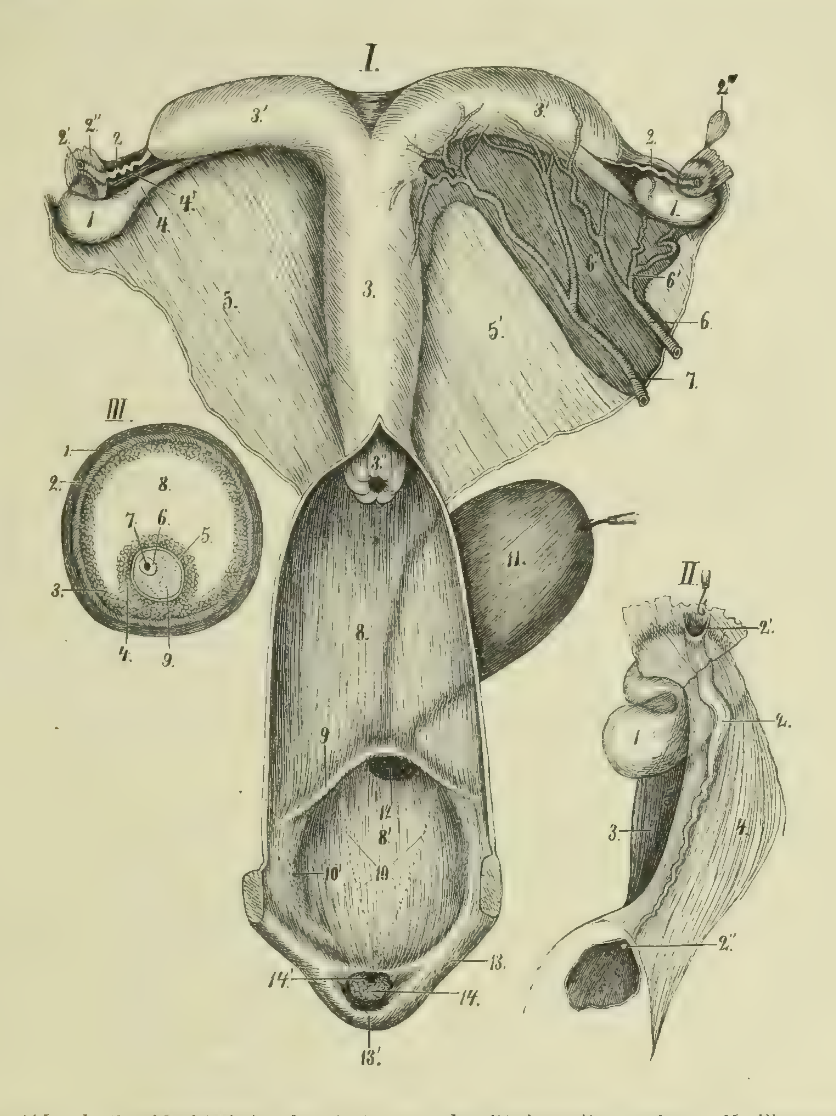
Figur 214. Gesammtübersicht der Geschlechtstheile der Stute in der Lage; von rechts gesehen.

1 Rechter Eierstock. 2 Eileiter. 3 Rechtes Gebärmutterhorn. 3' Linkes, etwas vorgezogenes Gebärmutterhorn. 4 Gebärmutterkörper. 5 Gebärmutterhals. 6 Rechtes breites Mutterband. 7 Rechtes rundes Mutterband. 8 Scheide. 9 Schamlippen. 10 Eichel des Kitzlers. 11 Schamschnürer, die punktirte Linie 11' deutet die Lage des von 11 bedeckten Schwellkörpers an. 12 Rechte Niere. 13 Harnleiter. 14 Harnblase. 15 Die vom M. urethralis umgebene Harnröhre. 16 Mastdarm. 16' Das Beckenstück desselben. 16" Grenze der den Mastdarm überziehenden serösen Haut. 17 Als Afterschweifband an die Schweifwirbel tretendes Muskelbündel. 18 After. 19 M. sphincter ani. 19' Seine vordere oberflächliche, 19" seine vordere tiefe Abtheilung. 20 M. levator ani, abgeschnitten. 21 Aufhängeband des Afters oder untere Mastdarmschleife: die Richtung des von diesem abgehenden und das Afterschamband darstellenden Schenkels wird durch die punktirte Linie 21' angedeutet. 22 M. psoas major, abgeschnitten. 23 A. femoralis. 24 A. hypogastrica. 25 Die zur Blase gehende und im obliterirten Zustand das rechte runde Blasenband darstellende A. umbilicalis (in der Figur etwas zu gross gehalten). 26 Dorsaler Theil des abgesägten Darmbeins.

Die **Muskelhaut** besteht aus einer äusseren Längs- und einer inneren Kreisfaserschicht, zwischen denen das Stratum vasculare (submucosum) liegt; die Kreisfaserschicht verstärkt sich bedeutend am Collum uteri und verleiht demselben eine derbe Beschaffenheit und eine grosse Verschlussfähigkeit. Die Muskelhaut setzt sich ununterbrochen auf die Scheide fort und strahlt auch mit mehr oder weniger starken Bündeln in die breiten Mutterbänder hinein.

Die **Schleimhaut** ist dünn, von röthlich-brauner Farbe und mit einem flimmernden Cylinderepithel versehen; sie liegt in ziemlich hohen Längsfalten, die besonders in den Hörnern Unterbrechungen erleiden und in der trächtigen Gebärmutter verschwinden. Die Schleimhaut des Gebärmutterhalses ist weisslich und liegt in feineren Längsfalten. Der röthlich-braune Schleimhauttheil enthält die langen schlauchförmigen, mehr oder weniger geschlängelten Gebärmutter- oder Uterindrüsen, *Glandulae uterinae* s. *utriculares*, welche sich bei den verschiedenen Thieren etwas abweichend verhalten und im trächtigen Uterus entwickelter

sind als im nicht trächtigen. Sie ist bei jungfräulichen Thieren sehr innig mit der Muskulatur verbunden.



Figur 215. I. Geschlechtstheile der Stute, von der Rückenseite gesehen. II. Eierstock und Eileiter der Stute. III. Schematische Darstellung eines Graaf'schen Follikels.

I. 1 Ovarium. 2 Tuba uterina, 2′ deren Ostium abdominale, 2″ der ausgespannte Schleimhauttheil derselben. 2‴ Morgagni'sche Endhydatide. 3 Körper. 3′ Hörner. 3″ Hals der Gebärmutter. 4 Ligam. ovarii. 4′ Bursa ovarii. 5 Ligam. latum. 6 A. spermatica interna, 6′ Eierstocksast, 6″ Gebärmutterast derselben. 7 A. uterina. 8 Vagina. 8′ Sinus urogenitalis. 9 Hymen. 10 An der ventralen Scheidenwand ausmündende Drüsen. 10′ Am dorsalen Theil ausmündende Drüsen. 11 Harnblase. 12 Mündung der Harnröhre. 13 Schamlippen. 13′ Ventraler Schamwinkel. 14 Eichel des Kitzlers. 14′ Kleine Schmiergrube derselben.

II. 1 Eierstock. 2 Eileiter (in der Figur zu wenig geschlängelt). 2′ Bauchöffnung. 2″ Gebärmutteröffnung desselben. 3 Eierstocksband. 4 Eileiterfalte. 5 Eierstockstasche.

III. 1 Aeussere Schicht des Graaf'schen Follikels. 2 Innere Schicht desselben. 3 Stratum granulosum. 4 Cumulus oophorus. 5 Dotterhaut des Eies. 6 Keimbläschen. 7 Keimfleck. 8 Follikelhöhle mit dem Liquor folliculi. 9 Dotter des Eies.

4. Die weiblichen Begattungsorgane.

Die weiblichen Begattungsorgane bilden einen zusammenhängenden, bei Stuten 30—32 cm langen häutigen Kanal, welcher sich von der Scham bis zur Gebärmutter erstreckt und den Hals der letzteren umfasst. Dieser Kanal liegt ventral vom Mastdarm und brustwärts dorsal von der Harnblase.

a) Die Scham, *Pudendum muliebre.*

Die Scham oder der Wurf, *Vulva* s. *Cunnus* (Fig. 214, 9, Fig. 215, 13), liegt ventral vom After, von welchem sie durch das Mittelfleisch getrennt ist, und wird durch den herabhängenden Schweif verdeckt. Sie wird aus den zwei parallel nebeneinander liegenden wulstigen Schamlippen, *Labia pudendi*, gebildet, welche die Schamspalte, *Rima pudendi*, umschliessen. Die Schamlippen treten gegen das Mittelfleisch in einem sehr spitzen Winkel, dem dorsalen Winkel oder der dorsalen Kommissur, *Commissura dorsalis* s. *posterior h.*, und an den Sitzbeinen in dem abgerundeten, den Kitzler umfassenden ventralen Winkel (Fig. 215, 13'), der ventralen Kommissur, *Commissura ventralis* s. *anterior h.*, zusammen.

Die die Schamlippen überziehende äussere Haut ist meist schwarz gefärbt und nur mit wenigen feinen Härchen besetzt; sie ist reich an grossen Schweiss- und Talgdrüsen, die da, wo die Haut sich nach innen umschlägt, sich plötzlich verlieren. An der medialen Fläche der Schamlippen wird die Haut in einer Entfernung von 1 bis $1^1/_2$ cm vom Rand, im ventralen Winkel aber in viel grösserem Umfang, einer Schleimhaut ähnlich und entspricht in ihrem Verhalten der die männliche Ruthe überziehenden Fortsetzung der Vorhaut; sie wird sehr dünn, drüsenlos und von einer starken Pflasterepithellage bedeckt; ihr Papillarkörper ist hier so beträchtlich, dass er nach Entfernung der Epitheliallage schon mit Lupenvergrösserung, selbst mit blossem Auge wahrgenommen werden kann. In der Regel ist dieser zwischen der äusseren Haut und der Vorhofsschleimhaut liegende Hauttheil dunkel pigmentirt und marmorirt.

b) Der Kitzler, *Clitoris.*

Die Grundlage des in die ventrale Kommissur der Scham hineinragenden, von der Fascia clitoridis umgebenden Kitzlers (Fig. 214, 10, Fig. 215, 14) wird von den Corpora cavernosa clitoridis gegeben, welche mit zwei Schenkeln, den Crura clitoridis, von den Mm. ischio-cavernosi umgeben, am Sitzbein entspringen und sich dann zu dem 6—8 cm langen, etwa 2 cm breiten, von zwei Aufhängebändern, *Ligam. suspensoria*, getragenen, dorsal von der Vorhofsschleimhaut bedeckten und seitlich und ventral von dem Constrictor cunni umgebenen **Corpus clitoridis** vereinigen. Das Corpus clitoridis, in welchem die beiden Corpora cavernosa durch das Septum clitoridis unvollständig geschieden sind, endet in der Eichel, ähnlich wie das Corpus cavernosum penis, mit einem mittleren längeren und zwei seitlichen stumpfen Spitzen. Das im ventralen Schamwinkel frei liegende rundliche Ende des Kitzlers wird als Eichel, **Glans clitoridis**, bezeichnet. Sie besteht aus dem Ende der Schwellkörper und der dieses überziehenden wulstigen, gefalteten, runzeligen, schwarz marmorirten Schleimhaut, die eine Fortsetzung der Schamschleimhaut ist und dorsal eine kleine Schmiergrube, die Eichelgrube (Fig. 215, 14'), besitzt. Um die Eichel bildet die Schleimhaut des Scheidenvorhofs eine kleine Falte, das *Praeputium clitoridis;* dadurch entsteht um die Eichel eine Grube, aus welcher sie hervorragt. Von dem Praeputium clitoridis zieht oft ein kleines Fältchen zur Eichel und bildet das Frenulum clitoridis.

Bau. Die Corpora cavernosa sind von einer mit einer dünnen Schicht quer verlaufender rother Muskelfasern bedeckten, seitlich und ventral von in elastisches und Bindegewebe eingebetteten Venen und von dem Constrictor cunni umgebenen Tunica albuginea umschlossen, von welcher Fortsätze abgehen, die ein ähnliches bluthaltiges, in den Trabekeln mit Muskelfasern ausgerüstetes Maschenwerk wie am Penis bilden. In der Eichel sind die Maschenräume enger, die Balken schwächer, die Muskelfasern fehlen, die elastischen Fasern werden reichlicher, die Albuginea verschmilzt mit der Schleimhaut. Die Kitzlerschleimhaut hat einen kutanen Charakter, ist reich an Nerven und enthält Genitalnervenkörperchen.

c) Der Scheideneingang, *Sinus urogenitalis, Vestibulum.*

An die Scham schliesst sich der **Sinus urogenitalis**, der Scheideneingang, Scheidenvorhof, *Vestibulum vaginae*, an. Die Schleimhaut des Urogenitalkanales bildet ventral an der Grenze zwischen dem Sinus urogenitalis und der Vagina, dicht brustwärts von der Einmündung der Urethra (Fig. 215, 12) eine quergestellte Falte, die **Valvula vaginae** s. Hymen, Scheidenklappe[1]) (Fig. 215, 9), die sich, schwächer werdend, an den Seitenwänden bis zur dorsalen Wand hinzieht. Bei jungfräulichen Thieren ist dieselbe sehr hoch, bei jungen Füllen dorsal sehr dünn, und die von ihr nicht geschlossene, die Kommunikation zwischen Vagina und Vestibulum vermittelnde Oeffnung, der Introitus vaginae, sehr klein. Diese Falte verhindert den Uebertritt des in den Sinus urogenitalis ergossenen Harns nach der Vagina.

Die Schleimhaut des Scheidenvorhofs ist röthlich, bei brünstigen Thieren lebhaft roth gefärbt und liegt in leichten Längs- und Querfalten. In der Nähe der Schamlippen ist dieselbe ringsherum mit sehr feinen Papillen besetzt, welche der Schleimhaut hier ein sammetartiges Ansehen verleihen, sich indess scheidenwärts verlieren.

An der ventralen Wand des Vorhofes und an dem dorsalen Theil der Seitenwände desselben bemerkt man schon mit blossen Augen kleine Hervorragungen, welche die Ausführungsöffnungen kleiner eigenthümlicher Schlauchdrüsen enthalten. Die Ausführungsöffnungen der Schlauchdrüsen der ventralen Wand (Fig. 215, 10) liegen in zwei Reihen, welche ein Dreieck begrenzen, dessen Spitze nach dem Kitzler hin gerichtet und dessen Basis der Scheidenklappe zugekehrt ist. Oefter finden sich in der Mittellinie dieses Dreiecks ebenfalls noch einzelne kleine Hervorragungen. Die jederseits an dem dorsalen Theil der Seitenwände (Fig. 215, 10') vorhandenen acht bis zehn Hervorragungen liegen in mehr unregelmässigen Gruppen. Die Ausführungsgänge dieser Drüsen sind, namentlich an den beiden dorsalen Gruppen, ziemlich weit und für mässig starke Sonden 1 bis 2 cm weit passirbar. In diese grösseren Gänge münden mehr oder weniger zahlreich dünnere Schläuche ein, die sich nicht selten wieder theilen und mit einfachen oder mehrfachen Drüsenbläschen endigen. Die dorsalen Gruppen dieser Schlauchdrüsen entsprechen den Cowper'schen Drüsen der männlichen Thiere resp. den grossen Vorhof- oder Bartholin'schen Drüsen, den *Glandulae vestibulares majores,* anderer weiblicher Thiere, während die ventralen, *Glandulae vestibulares minores,* wohl mehr mit den beiden seitlichen Reihen der in der männlichen Harnröhre vorkommenden Ausführungsgänge in Parallele zu stellen sind.

Die in den Vorhof einmündende **Harnröhre**, *Urethra muliebris,* ist nur einige Centimeter lang und verhältnissmässig weit; sie besteht aus der sich von der Harnblase fortsetzenden Muskel- und Schleimhaut und ist aussen mit einem will-

---

1) Ist diese Falte sehr stark, so kann sie Begattungshinderniss werden. In einem Fall sah Leisering an einer lebenden Stute einen völligen Abschluss des Vorhofs von der Scheide. Da zwischen ihnen jede Kommunikation fehlte, so bildete der Vorhof einen Blindsack, in den nur die Harnröhre mündete.

Franck giebt an, dass dicht vor der Scheidenklappe und mit ihr verschmolzen sich bei Füllen bis zum zweiten oder dritten Jahr eine zweite, doppelt durchbohrte Querfalte findet, die bis zur oberen Scheidenwand reicht und in Gemeinschaft mit der Klappe das sogenannte Jungfernhäutchen (Hymen) bildet. Beide Schleimhautfalten sollen in der Regel ein Ganzes bilden, die Falte nur bei Füllen deutlich sichtbar sein und später schwinden, auch bei Stuten, die nicht belegt wurden; bei letzteren soll dann nur noch die eigentliche Scheidenklappe bestehen.

kürlichen Muskel, dem M. urethralis, versehen, der als ihr Schliessmuskel zu betrachten ist. Ein Schwellkörper der Harnröhre fehlt.

In äusserst seltenen Fällen finden sich bei Stuten zu beiden Seiten der Harnröhrenmündung als Ueberreste der Wolff'schen Körper Scheidengänge, *Ductus epoophori longitudinales,* die bis in die breiten Mutterbänder führen können.

An der äusseren Fläche des Vorhofes, ca. 6 cm vom Rand der Schamlippen entfernt, liegt, vom M. constrictor vestibuli bedeckt, jederseits ein etwa 6 bis 8 cm langer und 3 cm breiter Schwellkörper, **Bulbus vestibuli**, *Corpus cavernosum,* welcher dem schwammigen Körper der Harnröhre der männlichen Thiere entspricht und aus einem Netzwerk von Venen besteht, das von einer fibrösen Haut umgeben ist. Diese Schwellkörper ziehen sich nach dem Kitzler hin, ohne ihn zu erreichen, stehen aber mit dem schwammigen Gewebe desselben durch Venen in Verbindung und kommuniciren auf diese Weise auch untereinander. Auf der äusseren Fläche jedes Schwellkörpers liegt konstant eine Arterie, die sich in seiner Umgebung verbreitet und auch Aeste in das Innere desselben sendet.

d) Die Scheide, *Vagina.*

Die Scheide liegt auf der Harnblase; sie erstreckt sich von der Scheidenklappe bis zum Hals der Gebärmutter, bildet die unmittelbare Fortsetzung des Scheidenvorhofes und nimmt etwa zwei Drittel des ganzen zur Aufnahme des männlichen Gliedes bestimmten Kanals ein, dessen weitester Theil sie ist. Die dorsale Wand der Scheide ist an ihrem Uterusende, woselbst sie den Gebärmutterhals umfasst, auf eine Strecke von 10 bis 12 cm von der Serosa desjenigen Bauchfelltheils überzogen, welcher sich an der Bildung der *Excavatio recto-uterina* betheiligt. Im Uebrigen bildet eine lockere Adventitia ihre Aussenschicht; dieser folgt eine Muskel- und dann die Schleimhaut. Die Scheidenschleimhaut liegt in starken Längsfalten, zwischen denen sich feine Querfalten finden; an ihrem Uterusende, dem *Fornix vaginae,* schlägt sie sich auf die Portio vaginalis uteri um und geht am äusseren Muttermund in die Uterusschleimhaut über.

5. Muskeln der weiblichen Geschlechtstheile.

1. Der **M. ischio-cavernosus** s. **erector clitoridis**, Aufrichter des Kitzlers, ist nur schwach und öfter nur andeutungsweise vorhanden; er entspringt am Sitzbein und endigt an den schwammigen Körpern des Kitzlers.

2. Der **M. bulbo-cavernosus** umgiebt die Scham und den Sinus urogenitalis und zerfällt in den Schliessmuskel oder Schnürer der Scham und den Schnürer des Vorhofs. Der **Schamschnürer, M. constrictor cunni**, umgiebt die Scham und den Scheidenvorhof, liegt zwischen der äusseren Bedeckung und der Schleimhaut der Schamlippen und bildet die Grundlage derselben; dorsal verschmilzt er mit dem Kreismuskel des Afters, mit dem er die Grundlage des bei weiblichen Thieren sehr kurzen Mittelfleisches abgiebt; ventral umgreift er den Kitzler; die sich seitlich am ventralen Schamwinkel strahlenförmig ventral hinziehenden und in der Mittellinie nabelwärts gerichteten Bündel dieser Abtheilung nennt Günther den strahligen Muskel *(M. radiatus cunni).* Der **Vorhofsschnürer, M. constrictor vestibuli**, umgiebt den Vorhof und die Schwellkörper desselben; ventral befestigt er sich theils am Kitzler und am Sitzbein, theils geht er an die Haut. Ein breites divergirendes,

schräg scheidenwärts laufendes Bündel dieser Abtheilung, welches bis zur Gegend der Einmündung der Harnröhre läuft, nennt Günther den Rückwärtszieher der unteren Scheidenwand und vergleicht es mit dem M. ischio-urethralis der männlichen Thiere.

3. Der **Harnröhren-Scheidenmuskel, M. urethralis**, ist von einer dünnen, elastisch-fibrösen Haut, in seinem ventralen Theil auch von fortgesetzten Muskelfasern der Harnblase bedeckt und umgiebt den Endtheil der nur kurzen Harnröhre, weshalb seine Harnröhrenabtheilung nur sehr unbeträchtlich ist (während sie bei anderen Thieren, namentlich beim Schwein, viel beträchtlicher ausfällt). Schamwärts setzt er sich, vom Schnürer der Scham und des Vorhofes bedeckt, auf der ventralen Wand und an den Seitenwänden des Scheidenvorhofes fort, wird allmählich schwächer und verliert sich in der Nähe der Scham ganz. Den Vorhofstheil dieses Muskels nennt Günther den Heber der Scheide.

Nicht selten finden sich auch Andeutungen von Muskeln, welche den Mm. ischio-glandulares der männlichen Thiere entsprechen.

Wirkungen. Die Wirkungen des Aufrichters des Kitzlers sind nur sehr unbedeutend; der Kitzler kann durch ihn etwas nach unten bewegt werden. Der Schnürer der Scham und des Vorhofs presst die Wände dieser Theile aneinander und veranlasst, dass beim Begattungsakt die männliche Ruthe am Scheideneingang eng umschlossen und deren Friktion vermehrt wird; gleichzeitig wird durch die an die dorsale Fläche des Kitzlers gehenden Bündel letzterer gehoben und mehr an die Ruthe gedrückt. Die den ventralen Schamwinkel umgebenden strahligen Bündel ziehen denselben und mit ihm gleichzeitig den freien Theil des Kitzlers nach unten; wird bei diesen Bewegungen abwechselnd der Kitzler durch die sich an ihn befestigenden Bündel des Vorhofschnürers in die Höhe gehoben, so entsteht das sogenannte Blinken. Der M. urethralis wirkt in seiner Harnröhrenabtheilung als willkürlicher Schnürer der Harnröhre; seine Vorhofsabtheilung hebt den Grund des Vorhofs und zwar kräftiger in der Nähe der Ausmündungsstelle der Harnröhre, er veranlasst dadurch ein leichteres Abfliessen des Harns, was besonders bei schon matt gewordenem Strahl und bei dem Aufhören der Blasenkontraktion in Betracht kommt. In letzterem Fall wird der im Vorhof zurückgebliebene Harn durch die Wirkung dieses Muskels aus dem Vorhof entfernt.

B. Weibliche Geschlechtsorgane der Wiederkäuer.

Die **Eierstöcke** der Kuh sind verhältnissmässig kleiner als die der Stute, oval, platt gedrückt und ohne eigentlichen Ausschnitt. Bei den kleinen Wiederkäuern sind sie mehr rundlich und verhältnissmässig grösser. Ihre Lage haben dieselben am Eierstocksband, ganz in der Nähe der Gebärmutterhörner, wo sie von den mit vielen glatten Muskelfasern versehenen Platten des Ligam. ovarii umfasst werden. Das Eierstocksband einerseits und die bedeutend entwickelte Eileiterfalte andererseits bilden eine ziemlich grosse, aber mehr flache Eierstockstasche, die von der gleichnamigen Tasche der Stute nicht wesentlich abweicht. Die **Eileiter** sind lang (27—28 cm bei der Kuh und 15—16 cm bei Schaf und Ziege) und weniger geschlängelt als beim Pferd; bei den kleineren Wiederkäuern und häufig auch bei der Kuh gehen sie ohne Unterbrechung in den zugespitzten Theil der Gebärmutterhörner über. Ihre Bauchöffnung ist trichterförmig; ihre Gebärmutteröffnung weniger eng als bei der Stute; bei der Kuh oft deutlich abgesetzt. Die **Gebärmutter**, die äusserlich zwar der der Stute ähnlich ist, bietet in mancherlei Beziehung erhebliche Abweichungen dar. Da die Oeffnungen zu den Uterushörnern fast unmittelbar vor dem inneren Muttermund liegen, so fehlt der Körper eigentlich ganz, oder ist höchstens nur 1 bis 2 cm lang. Die sich nach den Eileitern zuspitzenden Hörner liegen eine Strecke weit dicht nebeneinander und sind hier von der serösen Haut so eingeschlossen, dass man ihre Trennung nicht bemerkt und sie einen Uteruskörper vortäuschen. Sie erscheinen daher, von aussen betrachtet, viel kürzer als sie in der That sind. Ihre konvexe Krümmung sieht dorso-medial, ihre kon-

kave ventro-lateral. Das Collum uteri ist 6 bis 8, selbst 12 cm lang, hart, deutlicher abgesetzt und sehr starkwandig (fast 2 cm), der Cervikalkanal gewunden. Beim Schaf und bei der Ziege sind die Hörner verhältnissmässig länger, spitzen sich noch mehr zu und sind an ihren Enden darmähnlich geschlängelt. Die Muskelhaut der Gebärmutter ist stärker als beim Pferd; sie trennt sich leichter in ihre Schichten, von denen die oberflächliche ununterbrochen auf die Scheide übergeht, während die tiefste nur mit der Schleimhaut als Muscularis mucosae verbunden ist. Die ganze Uteruswand ist bei der Kuh 5—8 mm dick; am Gebärmutterhals ist besonders die Ringfaserschicht der Muskelhaut stark entwickelt (6 mm dick). Am abweichendsten verhält sich die Schleimhaut. Im Gebärmutterhals bildet sie eine zahlreiche Menge mehr oder weniger starker harter Falten und scheidenwärts gerichteter Vorsprünge, die einen sehr festen Verschluss verursachen. Die in die Scheide vorspringenden Falten sind die grössten, umgeben kreisförmig oder mehr zweilippig das Orificium externum und umschliessen ähnliche, aber weniger weit scheidenwärts ragende starke Faltenvorsprünge, die gleichsam einen zweiten, inneren Verschlussring bilden. Aehnliche kleine Faltenvorsprünge finden sich mitunter noch weiter nach dem Cavum hin, fehlen aber auch öfter. Beim Schaf, namentlich aber bei der Ziege, bildet die Schleimhaut durch kompaktere Vorsprünge einen förmlichen Schraubengang durch den Gebärmutterhals, wodurch letzterer hermetisch verschlossen wird. Die die Gebärmutterhörner auskleidende und mit sehr entwickelten Uterindrüsen versehene Schleimhaut bildet nicht Falten, sondern gegen hundert und häufig noch mehr vorspringende Zäpfchen, Wärzchen, Karunkeln oder **Kotyledonen**, *Cotyledones uterinae*, welche entweder mehr unregelmässig liegen oder in Reihen geordnet und beim Schaf und der Ziege auf ihrer Kuppe mit einer kleinen Vertiefung versehen sind. Im trächtigen Zustand nehmen diese Cotyledonen sehr bedeutend an Grösse zu, ragen bei den Kühen knopfförmig über die Schleimhautoberfläche hervor und werden dann Gebärmutterknöpfe genannt. Bei den kleinen Wiederkäuern nehmen sie eine mehr scheiben- oder tellerförmige Beschaffenheit an und erhalten den Namen Gebärmutternäpfe.

Nach Franck findet man in jedem Uterushorn der Kuh 4 Reihen von je 10—14 Kotyledonen (80—112, selbst 130 im Ganzen), die bei nicht trächtigen Thieren meist 15—17 mm lang, 6—9 mm breit und 2—4 mm hoch sind. Schaf und Ziege besitzen ca. 88—96 Karunkeln (in jedem Horn 4 Reihen von 11—12 Karunkeln).

Die **Scham** hat bei der Kuh einen dorsalen mehr breiten und einen ventralen spitzen Winkel, an welchem sich lange herabhängende Haare befinden. Die Schamlippen sind dick und bis zur Schleimhautgrenze mit kurzen Haaren besetzt. Beim Schaf und bei der Ziege zieht sich der ventrale Schamwinkel in einen abgerundeten Hautanhang aus. Die Schamlippen sind bei ihnen mehr gerunzelt. Der Urogenitalkanal ist verhältnissmässig kürzer als bei der Stute und fliesst, da eine Scheidenklappe fehlt, mit der eigentlichen Scheide mehr zusammen. An beiden Seiten des Scheideneinganges seitwärts vom Vorhofe liegen, vom Schamschnürer bedeckt, die länglich ovalen, kastaniengrossen, bei der Kuh ca. 3 cm langen und 1,5 cm breiten Glandulae vestibulares majores (Bartholin'schen Vorsteherdrüsen, Duverney'sche Drüsen). Jede derselben mündet mit einem ziemlich weiten aber kurzen Ausführungsgang am dorsalen Theil der Seitenwand des Vorhofes. Die **Harnröhre** öffnet sich bei der Kuh nicht direkt in den Vorhof, sondern an der dorsalen Wand eines beträchtlichen Blindsackes, welcher sich bei der Kuh 3 bis 4 cm weit ventral von der Harnröhre hin erstreckt. Der in die Oeffnung eingebrachte Finger fängt sich daher stets in diesem Blindsack und gelangt nur dann in die Harnröhre, wenn er dicht an der dorsalen Wand des Blindsackes hingeführt wird. Die zwischen Schleimhaut und Muskelhaut an der ventralen Wand der Scheide liegenden und zuweilen bis zum Orificium externum oder noch weiter reichenden Gartner'schen Gänge werden bei Kühen noch am häufigsten angetroffen, fehlen jedoch aber auch bei ihnen sehr oft auf einer oder auf beiden Seiten; sie münden eventuell zur Seite der Harnröhrenmündung in die Scheide. Die eigentliche Scheide ist sehr weit und wird bei weitem nicht durch die verhältnissmässig

dünne männliche Ruthe des Sprungthieres ausgefüllt. Die Schwellkörper des **Kitzlers** sind lang und geschlängelt; sie messen im ausgestreckten Zustand bei der Kuh 10 bis 12 cm; ihr Dickendurchmesser beträgt jedoch nur gegen 5 mm. Die Kitzlereichel ist nur klein, kegelförmig und wird von ihrer Vorhaut eng umschlossen; öfters findet sich letztere mit der Eichel verwachsen. Aehnlich wie die Begattungsorgane der Kuh verhalten sich auch die der kleinen Wiederkäuer, doch ist der bei der Harnröhre erwähnte Blindsack weniger deutlich ausgeprägt. In der ventralen Commissura pudendi liegt ein 3—4 mm langer, sich zuspitzender, ventral mit Wollhaaren besetzter Fortsatz, die Kitzlereichel, auf welcher sich eine flache, 3 mm lange und 2,5 mm breite Kitzlergrube befindet.

C. Weibliche Geschlechtsorgane des Schweines.

Bei der Sau sind die **Eierstöcke** (Fig. 216, 1) rundlich, unregelmässig höckerig, öfter durch die vielen hervorspringenden Graaf'schen Follikel brombeerartig; sie liegen ähnlich wie die Eierstöcke der Wiederkäuer, doch ist durch die ungemein starke Entwickelung der Eileiterfalte die Eierstockstasche sehr weit und tief und schliesst die Eierstöcke ganz ein. Der 15—30 cm lange **Eileiter** (Fig. 216, 2) zieht sich in einem Bogen vom Eierstock zum Gebärmutterhorn, in das er ohne Unterbrechung übergeht, sodass er keine Papille bildet. Seine Bauchöffnung ist ausserordentlich weit, dünnwandig und bildet eine wahre Ampulle (Fig. 216, 2').

Der Körper des **Uterus** ist nur kurz (5 cm); die sehr langen, von den gekrösähnlichen breiten Mutterbändern getragenen Hörner machen Windungen wie der Dünndarm. Ein abgesetzter, unterscheidbarer Gebärmutterhals ist nicht vorhanden. Als solcher muss der mit vielen Querwülsten versehene, in seiner Wand 6—8 mm starke Theil betrachtet werden, der da anfängt, wo die Scheide aufhört Längsfalten zu bilden, und der sich bis in die Nähe der Gebärmutterhörner (Fig. 216, 5) hin erstreckt, sodass manche Autoren dem Uterus des Schweines gar keinen Körper zugestehen und den ganzen gemeinschaftlichen, ca. 20 cm langen Theil als Hals auffassen. Die in dem Halstheil liegenden Querwülste sind hart und so geordnet, dass sie in einander eingreifen und auf diese Weise einen sehr festen Verschluss hervorbringen. Die mit Uterindrüsen versehene Schleimhaut des Körpers und der Hörner ist weich und dünnfaltig. Der trächtige Uterus erweitert sich an den Stellen, wo Föten liegen, zu sogen. Ampullen.

Figur 216. Weibliche Geschlechtsorgane des Schweines.
1 Linker Eierstock, halb aus der Eierstockstasche hervorragend. 2 Eileiter. 2' Ampulle desselben. 3 Eierstockstasche. 4 Halsartiger Theil der Gebärmutter. 5 Linkes, darmähnlich geschlängeltes Gebärmutterhorn. 5' Abgeschnittenes Gebärmutterhorn. 6 Scheide. 7 Scham. 8 Kitzler. 9 Harnblase. 10 Abgeschnittener Harnleiter. 11 Harnröhre. 12 Harnröhren-Scheidenmuskel. 13 Endtheil des Mastdarms.

Die **Scham** (Fig. 216, 7) hat am ventralen Winkel einen zungenförmigen Hautanhang. Der **Sinus urogenitalis** ist ziemlich lang und wie beim Pferd mit einigen Reihen kleiner Wärzchen versehen, in welchen Drüsen ausmünden. Die **Scheide** (Fig. 216, 6) ist ca. 10—12 cm lang, enger als die Hörner und muskelstark (4—5 mm), die Scheidenklappe sehr unbedeutend, die Scheiden- und Vorhofsschleimhaut in zahlreiche

Längs- und Querfalten gelegt und innig mit der Muskelhaut verbunden. Die Bartholin'schen Drüsen fehlen, doch ist am ventralen Theil des Vorhofs jederseits ein nur unbedeutender Schwellkörper vorhanden. Eine Scheidenklappe fehlt. Die **Harnröhre** (Fig. 216, 11) ist sehr lang und mündet ähnlich wie bei den kleinen Wiederkäuern; es ist ebenfalls ein kleiner Blindsack ventral von der Harnröhrenöffnung vorhanden. Von der Harnröhrenmündung aus ziehen sich sowohl durch den Vorhof, wie durch die Scheide einige starke Längsfalten, die kleinere Längsfalten neben sich haben. die Scheidengänge sind selten auffindbar. Der **Kitzler** (Fig. 216, 8) ist lang, geschlängelt und ragt mit seiner 3—4 mm langen spitzigen Eichel in den ventralen Theil des Vorhofs hinein.

D. Weibliche Geschlechtsorgane der Fleischfresser.

Die **Eierstöcke** (Fig. 217, c) liegen von der mit einem Fettpolster umgebenen Eierstockstasche ganz eingeschlossen dicht an den Nieren und unmittelbar brustwärts von den Enden der Gebärmutterhörner, ventral vom 3.—4. Lendenwirbel; sie sind länglich, ohne Einschnitt und zeigen meist mehrere sich über die Oberfläche erhebende Graafsche Follikel. An resp. neben den Nieren beginnen zwei starke Bauchfellfalten, die als Mesovarium zu den Eierstöcken ziehen (Ligam. suspensorium) und zwei kleine Falten, die Plica tubae und das Ligam. ovarii proprium, an das Gebärmutterhorn senden. Diese Falten bilden die Eierstockstasche. Das Mesovarium zeichnet sich dadurch aus, dass es durch mehr oder weniger zahlreiche organische Muskelfasern verdickt erscheint; diese Fasern koncentriren sich nach der Gebärmutter hin immer mehr und gehen bis zur letzteren. Die Spalte der bei der Hündin meist sehr fettreichen, bei der Katze meist fettlosen Tasche ist ventral gerichtet und bei der Hündin enger als bei der Katze.

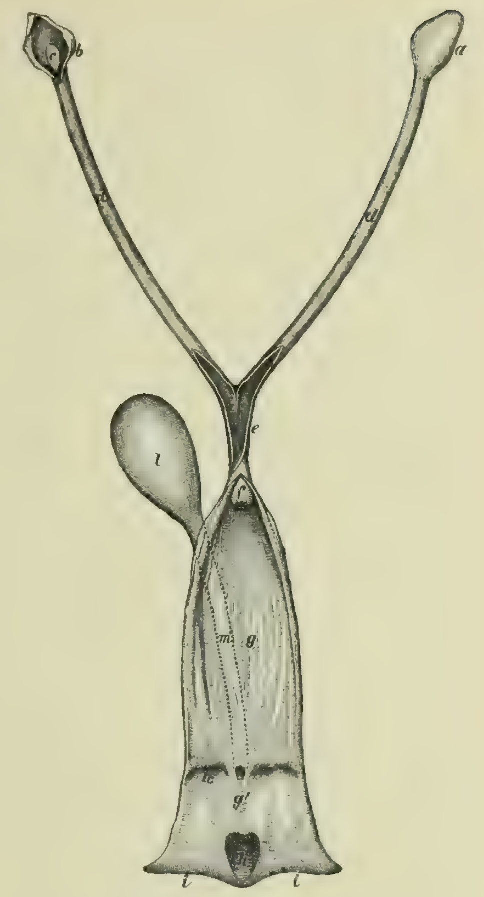
Die häufig von Fett umgebenen, 5—9 cm langen **Eileiter** gehen in einem Bogen brustwärts und ziehen sich dann schwach geschlängelt nach der Gebärmutter hin. Mitunter fehlen die Schlängelungen ganz; dies scheint von den verschiedenen Geschlechtserregungen abhängig zu sein. Das Ostium uterinum findet sich auf einer Papille.

Ein wirkliches Corpus uteri ist nicht vorhanden. Dadurch aber, dass die beiden Hörner vom Collum uteri ab eine kurze Strecke dicht aneinander liegen und mit einander verwachsen sind, entsteht ein kurzer Uteruskörper (Fig. 217, e). Von diesem gehen die Hörner (Fig. 217, d) ungefähr in der Höhe des 6.—7. Lendenwirbels in Form eines römischen V ab, sie sind lang, fast gerade und reichen bis in die Nähe der Nieren. Der Hals markirt sich durch seine starke Muskelwand; der Cervikalkanal ist sehr eng. Die breiten Mutterbänder sind bei der Hündin fetthaltig, bei der Katze meist fettlos; sie enthalten zwischen ihren Platten Bündel glatter Muskelfasern, die in unregelmässigen Netzen liegen. In der Nähe der Enden der Gebärmutterhörner gehen an der lateralen Fläche der breiten Mutterbänder dünne Stränge, die runden Mutterbänder, ab, welche sich nach dem inneren Bauchring hinziehen, in den bei diesen Thieren vorhandenen Leistenkanal treten und sich unter der Haut verlieren. Es ist bei weiblichen Fleischfressern daher die Möglichkeit zum Entstehen von Leistenbrüchen vorhanden; besonders ist dies bei trächtigen Thieren, bei denen die Kanäle weiter zu sein pflegen, der Fall. Der trächtige Uterus zeigt in regelmässigen Abständen Ausbuchtungen, Ampullen, für die Föten.

Bei der Hündin sind die **Schamlippen** (Fig. 217, i) gewulstet; der ventrale Winkel der Scham zieht sich in eine nach hinten gerichtete Spitze aus. Der **Kitzler** ist, da er von einem starken Fettkörper getragen wird, scheinbar sehr entwickelt, und erreicht mit seinen beiden deutlich abgesetzten Schenkeln selbst bei mittelgrossen Hündinnen eine Länge von 3—4 cm; die Eichel des Kitzlers ist kurz und zugespitzt; unter ihr befindet sich eine tiefe, von zwei Falten begrenzte Grube (Fig. 217, k), deren Schleimhaut mit Fältchen, Grübchen und zuweilen mit kleinen Papillen versehen ist. Der Kitzler der Hündin entspringt mit zwei ca. 1 cm langen Schenkeln, die sich zu dem durch ein deutliches Septum clitoridis in zwei Hälften getheilten, aus Fettgewebe be-

stehenden Corpus clitoridis vereinigen. Die **Scheide** (Fig. 217, g) ist lang, der **Sinus urogenitalis** (Fig. 217, g') mit einer längs gefalteten und quer gekerbten Schleimhaut ausgekleidet und von der Scheide durch einen Wulst abgegrenzt, der seitlich in leichte Falten, welche eine kleine Scheidenklappe (Fig. 217, h) bilden, ausgeht; die verhältnissmässig lange **Harnröhre** mündet an dem Wulst mit einer kleinen Oeffnung, neben der sich jederseits ein kleines Blindsäckchen (Ende der Scheidengänge?) findet. Von hier bis zur Gebärmutter hin liegt die Schleimhaut in starken, mit Quereinschnitten versehenen Längsfalten und trägt ein starkes geschichtetes Pflasterepithel. Wo die Scheide in die Gebärmutter übergeht, bildet sie einen mit gleichem Epithel und tiefen Einschnitten versehenen Schliesswulst, welcher den Gebärmutterhals ersetzt. Die Schwellkörper sind jederseits vorhanden, verhältnissmässig gross und halbmondförmig; sie schmiegen sich mit ihrem ausgehöhlten Theil genau dem Vorhof an, so dass beide zusammen gleichsam einen ventral offenen Ring um denselben bilden (Fuchs); die Bartholin'schen Drüsen fehlen.

Bei der Katze ist die **Scham** klein und rundlich; der **Kitzler** tritt im ventralen Winkel des Vorhofs sehr wenig hervor und enthält einen kleinen Knorpel (den F. Müller auch einmal bei der Hündin fand). Ausser den Schwellkörpern finden sich bei der Katze noch die Bartholin'schen Drüsen; sie sind rundlich, von der Grösse einer kleinen Erbse und münden mit deutlich wahrnehmbaren Oeffnungen im Scheidenvorhof.



Figur 217. Weibliche Geschlechtstheile des Hundes. Uterus zum Theil, Vagina und Scheidenvorhof vollständig geöffnet.
a Eierstockstasche, geschlossen, b geöffnet. c Eierstock. d Gebärmutterhörner. e Gebärmutterhals, bezw. -Körper. f Portio vaginalis uteri. g Scheide. g' Sinus urogenitalis. h Hymen. i Schamlippen. k Eichelgrube. l Harnblase. m Harnröhre (punktirt).

Die Milchdrüsen, Mammae.

Die Milchdrüsen, *Glandulae lactiferae,* Brüste, *Mammae,* des Menschen, Euter der Thiere, finden sich beim männlichen und weiblichen Geschlecht, kommen aber in der Regel nur bei letzterem zur vollen Ausbildung, während sie bei männlichen Individuen als Mammae viriles rudimentär bleiben. Sie liegen bei den Pferden und Wiederkäuern als kompakte, mehr oder weniger kugelige, paarige Organe in der Schamgegend, da, wo bei männlichen Thieren der Hodensack liegt, während sie sich beim Menschen unter dem Integument der Brust (in den Regiones mammares) finden. Bei den genannten Thierarten stossen die Milchdrüsen median zusammen, während sie beim Menschen durch eine Vertiefung, den Busen, von einander ge-

trennt sind. Bei dem Schwein und den Fleischfressern bilden sie lange, mehr flache Körper, die neben der Mittellinie an der ventralen Bauchwand und eventuell Brustwand liegen und sich von der Schamgegend bis in die Brustbeingegend erstrecken.

Beim Menschen, Pferd, Schaf und bei der Ziege hat jede Milchdrüse *(Corpus mammae)* nur eine Saugwarze, die **Papilla mammae** (Brustwarze des Menschen, Zitze der Thiere), die vom Warzenhof, *Areola mammae,* umgeben ist; beim Rinde sind jederseits 2, beim Schwein 5—6, beim Hund 4—5, bei der Katze 4 Zitzen vorhanden. An jeder Warze findet sich an deren Ende eine oder mehrere Oeffnungen, welche die Mündung des Strichkanales resp. der Milchgänge darstellen. Bei den Wiederkäuern ist in jeder Zitze nur ein Strichkanal vorhanden, der mit einer Oeffnung ausmündet; das Pferd besitzt in jeder Zitze zwei Kanäle und zwei Oeffnungen an der Spitze der Zitze; beim Schweine trifft man ein oder zwei Strichkanäle in der Zitze an. Beim Menschen und den Fleischfressern findet sich eine grössere Anzahl von Kanälen, die *Ductus lactiferi* (Milchgänge), in jeder Warze. Dieselben bilden an der Basis der Warze je eine Erweiterung, die *Sinus lactiferi,* Milchsäckchen, die man bei den Thieren mit nur einem oder zwei Strichkanälen auch als Milchcisterne bezeichnet.

Bei männlichen Thieren findet man meist nur kleine Hautwarzen, Zitzen, und unter denselben sehr spärliches Drüsengewebe. Beim Schweine und Hunde liegen längs dem M. rectus abdom. kleine Warzen. Beim Ochsen findet man in der Regel vier, beim Schaf- und Ziegenbock zwei Zitzen in der Schamgegend; beim Hengste fehlen dieselben meistens, kommen aber beim Fötus vor. Beim Ziegenbock sind die Drüsen oft recht entwickelt und sogar milchgebend. Auch beim Menschen findet man beim Mann stets rudimentäre Milchdrüsen und Papillen.

Bau. Die Milchdrüsen gehören zu den zusammengesetzten tubulo-acinösen Drüsen und erinnern in der Form ihrer Drüsenräume an die Lungen. Sie sind von einer bindegewebigen und fetthaltigen Kapsel und darüber von der Fortsetzung der Fascia superficialis umgeben, die zahlreiche Fortsätze nach innen sendet, welche das Interstitialgewebe der Drüse bilden und dieselbe in Läppchen *(Lobuli mammae)* und Lappen theilen. Das verhältnissmässig feste Interstitialgewebe ist in der Milchdrüse sehr reichlich vorhanden und enthält ausser Gefässen, Nerven und Ausführungsgängen auch Fettgewebe; im Alter nimmt es an Masse zu, während das in den Maschen enthaltene Drüsengewebe schwindet und immer mehr vom Zwischengewebe ersetzt wird. Die Drüsenhohlräume besitzen ein einschichtiges Epithel, dessen Sekret, die Milch, sie in den ausführenden Apparat ergiessen. Dieser verhält sich im Allgemeinen wie der der meisten acinösen oder tubulo-acinösen Drüsen; die grösseren Gänge der Drüsenlappen münden in die oder in den Sinus lactiferus, dessen Schleimhaut mit acinösen Drüsen ausgestattet ist. Die Schleimhaut des Strichkanales ist kutan gebaut und drüsenlos. In dem den Strichkanal umgebenden Gewebe der Zitzen findet sich glatte Muskulatur, deren Fasern aussen longitudinal und schräg, innen aber cirkulär verlaufen und bei manchen Thierarten Sphinkteren bilden. Die äussere Haut der Zitzen ist beim Rind und Schwein drüsenlos und bei allen anderen Thieren mit Drüsen ausgestattet. Seitlich am Euter, bedeckt von der Fascia superficialis, liegt ein umfangreiches Venennetz im lockeren, Lymphdrüsen enthaltenden, fetthaltigen Bindegewebe.

Gefässe und Nerven. Die Arterien kommen von der A. pudenda externa und bei den Thieren mit langen Mammae auch von den Aa. intercostales und der A. mammaria externa; die Venen gehen zu den gleichnamigen Gefässen und der V. pudenda interna; die Nerven kommen vom Plexus lumbalis und event. auch von den Nn. intercostales.

Verrichtungen. Die Milchdrüsen haben die Aufgabe, die Ernährungsflüssigkeit des neugeborenen Thieres, die Milch, *Lac femininum,* für einige Wochen, bezw. Monate zu liefern. Die bei und in den ersten Tagen nach der Geburt abgesonderte Milch unterscheidet sich von dem späteren Sekret durch gewisse Eigenschaften und wird Colostrum genannt.

A. Die Milchdrüsen des Pferdes (Ubera).

Bei der Stute ist das Euter ein aus zwei länglich-runden Hälften bestehendes, von Fett umhülltes und von der äusseren Haut überkleidetes, periodisch thätiges Organ, welches zwischen den Hinterschenkeln in der Schamgegend an der ventralen

Bauchwand liegt. Es erhält von der elastischen Haut der letzteren und der Fascia superficialis einen schwächeren seitlichen Ueberzug und von ersterer besonders eine starke mediane, aus zwei elastischen Platten bestehende Scheidewand, welche die beiden Euterhälften, namentlich kaudal von einander trennt und gleichzeitig das Euter mit tragen hilft. Aus diesem Grunde hat man die Scheidewand auch das Aufhängeband des Euters, *Ligamentum suspensorium mammae,* genannt.

An dem freien Theil des Euters findet sich an jeder Hälfte desselben die bei der Stute seitlich plattgedrückte, dreieckige Zitze, Strich, Saugwarze, Brustwarze, *Papilla mammae,* deren Grössenverhältnisse davon abhängig sind, ob die Thiere säugen oder gesäugt, oder überhaupt noch keine Jungen gehabt haben. Bei nicht säugenden Stuten ist die Zitze ca. 3 bis 4 cm lang und an ihrer Basis 4 bis 5 cm breit.

Die das Euter überziehende äussere Haut ist theils fein behaart, theils haarlos und mit vielen grossen Talg- und Schweissdrüsen versehen. Letztere besitzen in der zwischen den beiden Euterhälften befindlichen seichten Furche *(Sulcus intermammaricus)* ihre grösste Entwickelung. Die Zitzen sind meistens haarlos oder mit sparsamen, sehr dünnen, weichen Härchen besetzt; die Schweissdrüsen verlieren sich nach der Spitze der Zitzen hin, wogegen die Talgdrüsen am distalsten Zitzentheil gerade am meisten entwickelt sind.

An dem abgerundeten freien Ende jeder Zitze finden sich zwei dicht nebeneinander liegende Oeffnungen, welche in je einen mit einer Schleimhaut ausgekleideten, gesonderten und mit dem Kanal der anderen Oeffnung nicht weiter in Verbindung stehenden Zitzen- oder Strichkanal (*Canalis papillae*, *Ductus lactiferus*) führen, welcher in seinem distalen Verschlusstheil etwa 1 cm lang, sehr eng und mit Längsfältchen der hier derberen Schleimhaut ausgestattet ist. Zwischen und auf den Längsfältchen finden sich kleine, nach dem Ausgange gerichtete Zöttchen. Proximal von seinem Verschlusstheil erweitert sich der Kanal sehr beträchtlich und buchtet sich an der Zitzenbasis zu zwei oder mehreren geräumigen Höhlen, den Milchcisternen oder Milchbehältern (*Sinus lactiferi* s. *Receptacula lactis*), aus, die dazu bestimmt sind, die mit grösseren oder kleineren Oeffnungen mündenden, aus dem Parenchym der Milchdrüse zusammentretenden Sammel- und Ausführungsgänge aufzunehmen und als vorläufiges Reservoir für die abgesonderte Milch zu dienen. An der Zitze fehlt das Fettgewebe ganz; zwischen der Schleimhaut und der äusseren Haut liegt eine mächtige Lage glatter Muskelfasern, die einen Schliessapparat um die Ausführungsöffnung bilden und verhindern, dass die in den Milchcisternen angesammelte Milch abfliesst.

Die Milchdrüsensubstanz hat ein weissröthliches Ansehen und unterscheidet sich durch Farbe und Beschaffenheit von dem dasselbe umgebenden Fettgewebe. Die kraniale Drüsenpartie einer jeden Euterhälfte, d. h. diejenige, welche ihr Sekret durch die vordere Zitzenöffnung entleert, besteht in der Regel aus einer geringeren Parenchymmasse, als diejenige Euterpartie, die ihr Sekret durch die hintere Strichöffnung abführt. Obgleich äusserlich eine solche Trennung nicht auffällt und sich auch an Längsschnitten nicht constatiren lässt, so lässt sich durch Injektionen der Milch ausführenden Gänge doch die Selbstständigkeit der vorderen und hinteren Partie (Viertel) einer jeden Euterhälfte nachweisen; die vordere Eutermasse schiebt sich bei der Stute eine Strecke weit über die hintere hinweg.

Der Hengst und der Wallach zeigen selten und dann nur sehr kleine rudimentäre Zitzen.

B. Die Milchdrüsen der Wiederkäuer.

Das Euter der hauptsächlich zur Milchproduktion gehaltenen Kühe ist verhältnissmässig sehr umfangreich und reicht je nach seinem Entwickelungsgrad weiter brust- und beckenwärts als dies bei der Stute angegeben ist. Bei der Kuh

bildet dasselbe eine mehr zusammenhängende Masse, doch zerfällt es ebenfalls in zwei seitliche, durch eine mittlere Scheidewand getrennte Hälften; jede derselben besitzt zwei, bei säugenden Thieren 6—7 cm lange Zitzen, zu denen sich mitunter noch eine hintere dritte, jedoch dann verkümmerte (nur 1—3 cm lange) Zitze hinzugesellt. Eine Quertheilung der beiden Hälften in vier Viertel, die man als vier für sich bestehende Milchdrüsen anzusprechen hat, ist anatomisch nicht nachzuweisen, trotzdem die pathologischen Veränderungen im Euter öfter hierauf hinzudeuten scheinen. Das Drüsenparenchym einer jeden Hälfte hängt kontinuirlich zusammen und lässt durchgehende Scheidewände nicht wahrnehmen. Wahrscheinlich bestehen aber 4 getrennte ausführende Apparate. Die Zitzen sind rund, länger und dicker als die der Stute; jede derselben besitzt nur eine Oeffnung, welche in der Regel von einem kleinen markirten Ringe umgeben ist. Der etwa 1 cm lange Verschlusstheil des Zitzenkanales ist ebenfalls mit Längsfalten der hier derberen und mit feinen Papillen besetzten Schleimhaut versehen. Basal wird der Zitzenkanal weit und geht ohne Grenze in die ebenfalls weite Milchcisterne über. Die Zitze besitzt glatte Muskulatur, die einen Sphincter bildet.

Beim Schaf und bei der Ziege hat jede Euterhälfte nur eine vollkommene Zitze. Die Zitzen beim Schafe sind nur klein, kegelförmig und nur mit einer Oeffnung ausgestattet. Der mit Längsfältchen versehene Verschlusstheil derselben ist an 8 mm lang. Das Ziegeneuter ist in der Regel zur Grösse des Thieres ganz unverhältnissmässig gross und besitzt zwei starke nach vorwärts gerichtete dicke Zitzen. Meistens pflegen sich noch zwei unvollkommen ausgebildete Zitzen ohne Ausführungsgang bei den kleinen Wiederkäuern zu finden. Beim Schaf findet sich jederseits lateral am Euter eine taschenförmige Einstülpung der Haut, die **Mammartasche**, deren Auskleidung sehr entwickelte Hautdrüsen enthält.

Beim Ochsen findet man in der Regel vier spitze, kegelförmige, $1^3/_4$—2 cm, beim Hammel zwei ca. $1^1/_2$ cm und beim Widder zwei ca $^1/_2$ cm, beim Ziegenbock zwei ca. 2—3 cm lange Zitzen. Bei kastrirten Thieren sind die Zitzen länger. Die Drüsensubstanz des Euters ist verkümmert.

C. Die Milchdrüsen des Schweines.

Die Milchdrüsen des Schweines sind sehr lang und erstrecken sich an der Bauchwand von der Scham- bis zur Brustbeingegend hin. Sie zerfallen an jeder Seite in 5 bis 6 mehr oder weniger von einander getrennte Abtheilungen, von denen jede eine Zitze trägt, so dass die Sau im Ganzen 10 bis 12 Zitzen hat, welche man je nach ihrer Lage in Brust-, Bauch- und Weichen- oder Schamzitzen unterscheidet. An jeder Zitze finden sich selten eine, fast immer zwei, selten drei Oeffnungen, die zu einer kleinen Milchcisterne führen. Bei männlichen Thieren sind die Drüsen verkümmert und die Zitzen sehr klein und an Zahl gering.

D. Die Milchdrüsen der Fleischfresser.

Die Milchdrüsen liegen bei der Hündin wie bei dem weiblichen Schwein; es finden sich an jeder Seite 5 (öfter auch nur 4) markirte Drüsenabtheilungen, die jedoch häufig noch durch Parenchymbrücken mit einander in Verbindung stehen; jede Abtheilung trägt eine Zitze, welche sich dadurch von den Zitzen der übrigen Thiere unterscheidet, dass ihre Spitze von 8 bis 12 Oeffnungen siebartig durchlöchert ist. Da jede dieser Oeffnungen in einen separaten Ausführungsgang führt, so wird jede Zitze von 8 bis 12 solcher Ausführungsgänge oder Milchgänge, *Ductus lactiferi s. galactophori*, in longitudinaler Richtung durchzogen. Bei säugenden Thieren zeigen die Milchgänge kurz vor oder bei ihrem Eintritt in die Zitze eine leichte längliche Anschwellung, welche dem Milchsäckchen, *Sinus s. sacculus lactiferus*, der menschlichen Brust entspricht. Die Zitzenmuskulatur bildet Sonder- und gemeinschaftliche Sphinkteren. Nach ihrer Lage unterscheidet man bei der Hündin an jeder Seite zwei Brustzitzen, zwei Bauchzitzen und eine Weichen- oder

Schamzitze und beim Hunde nur einige kleine Wärzchen. — Bei der Katze verhalten sich die Milchdrüsen ähnlich wie bei der Hündin; doch finden sich nur an jeder Seite 4 Zitzen vor, zwei an der Brust und zwei am Bauch, beim Kater fand Kitt nur zwei nussgrosse flache Papillen in der Bauchgegend.

Uebersicht

der Lage der Eingeweide in der Bauch-, Becken- und Brusthöhle.

Obwohl die Lage der Bauch- und Brusteingeweide bei der Beschreibung der Organe bereits geschildert worden ist, so soll doch an dieser Stelle der Situs viscerum nochmals im Zusammenhang und mit Rücksicht darauf, wie uns die Eingeweide bei Obduktionen und beim Exenteriren entgegentreten, beschrieben werden.

A. Die Lage der Bauch- und Beckeneingeweide (Situs viscerum abdominis).

a) Beim Pferde.

Ueber die Bauch- und Beckenhöhle des Pferdes s. S. 437 und S. 440.

Oeffnet man die Bauchhöhle eines **auf dem Rücken** liegenden Pferdes, so bemerkt man zunächst in der Mitte die Spitze und einen Theil des Körpers des Blinddarms. Legt man nun nach einander jederseits einen Querschnitt durch die Bauchwand an, der etwa vom Nabel an der letzten Rippe entlang bis zur Lendengegend reicht, dann treten zu beiden Seiten der genannten Theile des Blinddarms die ventralen, durch vier Bandstreifen und zahlreiche Poschen ausgezeichneten Lagen des Colon entgegen, auf welchen die links engeren und rechts weiteren poschenarmen oder poschenfreien, stellenweise nur mit einem, im Uebrigen mit drei Bandstreifen versehenen dorsalen Lagen des Colon sich befinden. In der Schaufelknorpelgegend findet man die beiden Querlagen des Grimmdarms, von denen die dorsale weiter brustwärts reicht, als die ventrale. Weiterhin bemerkt man, dass die den Uebergang zwischen den beiden linken Lagen bildende Beckenflexur in der Beckenhöhle liegt.

Wenn man die Baucheingeweide gut übersehen will, so empfiehlt es sich, das Kadaver zuerst auf den Rücken zu legen und einen Längsschnitt durch die Bauchwand und dann den rechten Querschnitt zu machen. Man wendet dann das Thier auf die linke Seite, um die rechts liegenden Organe übersehen zu können, und dann auf die rechte Seite, um nach Anlegung des linken Querschnittes nunmehr auch die linksliegenden Theile zu studiren. Ist das Neigen nach beiden Seiten mit Schwierigkeiten verbunden, dann empfiehlt es sich, das Kadaver in halber Seitenlage auf die linke Seite geneigt zu öffnen und nach genommener Einsicht von den Colonlagen diese durch Ziehen an der Beckenflexur möglichst aus der Bauchhöhle zu entfernen. Man kann dann die übrigen Baucheingeweide übersehen.

Bei der Lage des Thieres auf der linken Seite übersicht man **rechts** das Cöcum mit Einschluss seines magenähnlichen Sackes (des Grundes), die beiden rechten Lagen des Colon und, nach Abdrängen des Colon von der seitlichen Bauchwand und dem Zwerchfelle, den Ursprung und Verlauf des Duodenum und den Eingang in das Winslow'sche Loch. Liegt das Thier auf der rechten Seite, dann kann man bequem feststellen, dass **links** sich befinden: die Schlingen des Jejunum und des kleinen Colon, das Ende des Duodenum und der Anfang des Ileum, die linken Lagen des Colon und, in das Becken hineinragend, die Beckenflexur desselben. Beim Zurückschlagen dieser Darmtheile übersicht man die beiden Gekröswurzeln.

1. **Die Lage des Darmkanales.** Die in der erwähnten Art festzustellende Lage des Darmkanales ist folgende: Der grösste Theil des Dickdarms liegt in der rechten Bauchhälfte; hier befinden sich ausser einigen in der Regio hypogastrica gelegenen Schlingen des Dünndarms und kleinen Colons das Cöcum und die sehr voluminösen rechten Lagen des Colon, während in der linken Bauchhälfte im ventralen Drittel die linken Lagen des Colon und in den dorsalen zwei Dritteln die Schlingen des Dünndarmes und kleinen Colons (abgesehen von Magen und Milz) liegen.

Der **Zwölffingerdarm** geht vom Pylorus des Magens (in der Höhe des 13. bis 14. Brustwirbels), indem er zunächst eine birnförmige Erweiterung bildet, brustwärts und dorsal, biegt sich dann S-förmig um und läuft an der Eingeweidefläche des rechten Leberlappens, zwischen diesem und der rechten dorsalen Grimmdarmlage gegen die rechte Niere und den Blinddarmgrund. Ventral von ersterer und rechts von letzterem, in der Höhe des 1. bis 2. Lendenwirbels biegt er nach der Medianebene um und verläuft schräg nach links und etwas beckenwärts, sodass er beckenwärts von der A. mesenterica sup., in der Mitte der Lendenwirbelsäule, zwischen der vorderen und hinteren Gekröswurzel über die Medianebene auf die linke Seite hinübertritt. Dort geht er in den Leerdarm über. In der Konkavität der S-förmigen Biegung des Duodenum liegt der Kopf der Bauchspeicheldrüse; hier münden auch die beiden Ausführungsgänge derselben und der Gallengang in den Zwölffingerdarm ein. Der Zwölffingerdarm ist auf seinem Wege anfangs verbunden mit der Leber und dem Magen durch das Ligament. hepato- und gastro-duodenale und dann mit dem Colon und dem Grund des Cöcum durch ein eigenes, etwa drei Finger breites Gekröse. Mit der rechten Niere verbindet ihn das Ligam. duodeno-renale. Das links zwischen beiden Gekröswurzeln zum Vorschein kommende Endstück des Zwölffingerdarms ist an zwei einander gegenüberliegenden Gekrösen befestigt, von denen das kürzere an den Anfang des kleinen Colon tritt, während das längere die Fortsetzung des Mesoduodenum ist und hier in das Mesojejunum übergeht. Da, wo das erstere aufhört, beginnt der Leerdarm.

Die an einem langen Gekröse aufgehängten Schlingen des **Leerdarms** liegen im Wesentlichen in der linken Bauchhälfte dorsal von den linken Lagen des Colon und zum Theil beckenwärts vom Blinddarm, auch in der rechten Hälfte der Regio hypogastrica. Die Schlingen sind so leicht verschieblich, dass sie oft auch zwischen die Grimmdarmlagen treten und sogar an die ventrale Bauchwand gelangen. Der dickwandige Endtheil des **Hüftdarms** beginnt links und geht, die Medianebene ungefähr in der Höhe des 1. Lendenwirbels überschreitend, ventral vom Anfange des kleinen Colon und vom Ende des Duodenum nach rechts und mündet hier nahe dem Anfange des Colon in die kleine Krümmung des Grundes (magenähnlichen Sackes) des Blinddarms. Er besitzt kurz (doppelt handbreit) vor der Einmündung, seinem eigentlichen langen Gekröse gegenüber, noch ein kurzes Gekröse, das Hüftblinddarmgekröse, das ihn mit dem Blinddarm verbindet und das sich noch auf ungefähr 1 m weit am Hüftdarm als niedrige Falte, schliesslich als Leiste verfolgen lässt und ein sicheres Merkmal zur Erkennung dieses Darmabschnittes abgiebt. Der Endtheil des Duodenum und das Ileum sind die am wenigsten verschiebbaren Theile des Dünndarms und leicht an ihrem doppelten Gekröse bei dem auf der rechten Seite liegenden Pferde, ersteres an der Kürze des Gekröses und letzteres an der Dicke der Wand zu erkennen. Das Jejunum wird in der Regio epigastrica zum Theil von Milz und Magen und beckenwärts davon zum Theil von den mehr links liegenden Schlingen des Colon verdeckt. Erst wenn man bei dem auf der rechten Seite liegenden Pferde diesen Dickdarmtheil zurückschlägt, kommt das Jejunum übersichtlich zum Vorschein. Das Gekröse hat in der Gegend des 1. Lendenwirbels die A. mesenterica sup. zur Grundlage; sein Anfangstheil, die vordere Gekröswurzel, ist verhältnissmässig schmal und strangartig, nach dem Darm zu nimmt es aber eine sehr bedeutende Breite an; in seinem Verlaufe vom Duodenum zum Jejunum nimmt es an Höhe zu. Schlägt man das Jejunum und die linken Colonlagen etwas zurück, dann übersieht man die Anheftungen des **Netzes**, welches recht verborgen zwischen den Därmen liegt. Es entspringt an der Curvatura major des Magens und dem Anfange des Zwölffingerdarms, zieht sich, nachdem es links mit dem Ligam. gastro-lienale zusammengeflossen ist, beckenwärts, schlägt sich nahe dem Becken um, läuft brustwärts und verbindet sich mit der rechten dorsalen Lage des Colon und dem Anfange des Gekröstheiles des Mastdarms (dem kleinen Colon). (Näheres s. S. 568.) Der Eingang zum Netzbeutel kann nur rechts gefunden werden. Er liegt zwischen dem Grunde des Spigel'schen Lappens der Leber, der rechten Niere und dem rechten Lappen des Pankreas nahe dem Körper desselben. Er führt durch das **Netzloch** zwischen der Hohlvene und Pfortader in den Netzbeutel.

Der **Blinddarm** liegt in seiner ganzen Ausdehnung rechts von der Medianebene. Mit seinem Grunde, dem magenähnlichen Sacke, befindet er sich ventral von den Wirbelenden der drei letzten Rippen und den rechten Querfortsätzen der ersten Lendenwirbel, er wird vom 16. Brust- bis 3. Lendenwirbel durch lockeres Bindegewebe und durch ein aus der Gegend der letzten rechten Rippen vom Zwerchfell kommendes Bauchfellblatt an die rechte Bauchwand, ventral von der rechten Niere und den Lendenmuskeln, derart befestigt, dass er nicht verschiebbar ist. Von hier aus zieht sich der Blinddarm an der Bauchwand der rechten Hungergrube, der Flanke und Rippenweiche an dem Rippenbogen bis in die Schaufelknorpelgegend und liegt hier zwischen und ventral von den ventralen Lagen des Colon.

Der enge Anfangstheil des **Grimmdarms**[1]) kommt aus der brustwärts, ventral und etwas links gerichteten kleinen Krümmung des Blinddarms hervor, erweitert sich bald und geht als rechte ventrale Lage, dem Zwerchfell (bezw. den Rippenwandungen) und dem Blinddarm anliegend, schräg brustwärts und ventral, sie liegt wesentlich im intrathorakalen Theile der Bauchhöhle und ist deshalb von aussen durch die Bauchwand nicht leicht zu erreichen. Ungefähr in der Höhe der 10.—12. Rippe biegt sie in das ventrale Quercolon um, das dicht am Zwerchfell, ventral von Magen und Leber, in der Höhe des 11.—13. Rückenwirbels die Medianebene überschreitet und in die linke ventrale Lage übergeht, die an der ventralen Bauchwand, nahe der Medianebene (bezw. dieselbe erreichend), durch alle drei Bauchgegenden beckenwärts geht, wobei sie anfangs dicht neben und ventral vom Cöcum liegt und dann von Schlingen des Dünndarms und des Bauchtheiles des Mastdarmes (des kleinen Colon) umgeben ist. Sie tritt in die Beckenhöhle ein und bildet neben und dorsal von der Harnblase die Beckenflexur, indem sie sich dorsal umschlägt und in die linke dorsale Lage übergeht. Diese geht, dorsal von der vorigen, brustwärts bis zum Zwerchfell und biegt an diesem und der Leber und an, resp. ventral von dem Magen nach rechts und in das zwischen dem 9.—11. Intercostalraum liegende und brustwärts vom ventralen Colon den Schaufelknorpel erreichende dorsale Quercolon über. Dieses geht in die weite rechte dorsale Lage über, die als magenähnliche Erweiterung beckenwärts von Leber und Duodenum und rechts vom Magen am Zwerchfell und an der rechten ventralen Lage schräg dorsal beckenwärts und links verläuft, sich in der Höhe des 16.—17. Brustwirbels in der Nähe der A. mesenterica superior nach links wendet und in den Bauchtheil (Gekröstheil) des Mastdarms, in das kleine Colon übergeht.

Das **kleine Colon**, der Gekrös- oder Bauchtheil des Mastdarms, liegt in unregelmässigen Windungen hauptsächlich in der linken Flankengegend und von allen Darmtheilen am weitesten nach links, in den dorsalen zwei Dritteln der linken Bauchhälfte, erstreckt sich aber mit einzelnen Schlingen oft bis an die ventrale Bauchwand, an welcher sich diese nicht selten auch nach rechts hinüberziehen. Die Schlingen grenzen brustwärts an den Magen und dorsal an die Nieren; zwischen, bezw. lateral und medial von ihnen finden sich Dünndarmschlingen. Beim Verlauf des kleinen Colons von der vorderen zur hinteren Gekröswurzel kreuzt es sich mit dem Endtheil des Zwölffinger- und Hüftdarms. Sein Gekröse zieht sich aus der Gegend der linken Niere bis tief in das Becken, wobei es immer links von der Medianebene bleibt und an Höhe verliert. Es steht mit dem Dünndarmgekröse insofern in Verbindung, als seinem kranialen Theile die aus der A. mesenterica superior stammende vordere Mastdarmarterie mit ihren Verzweigungen als Grundlage dient. In der Gegend des vierten Lendenwirbels tritt in dieses Gekröse die A. mesenterica inferior mit ihren Verzweigungen. Hier ist das Gekröse kurz (hintere Gekröswurzel), sodass der Anfangstheil des kleinen Colons nicht erheblich verschiebbar ist, während das übrige lange Gekröse erhebliche Lageveränderungen gestattet.

Der Bauch- oder Gekröstheil des Mastdarms geht am Beckeneingange in den eigentlichen **Mastdarm** (das Beckenstück des Mastdarms) über. Dieser hängt anfangs noch an einem Gekröse, dann durchbricht er den Bauchfellsack, verliert sein Gekröse und geht, sich flaschenförmig erweiternd und ventral vom Kreuzbein liegend, in der Gegend der ersten Schweifwirbel in den After über. An das Kreuzbein befestigt sich das Beckenstück durch lockeres Zellgewebe, an die ersten Schweifwirbel durch das Afterschweifband und das Aufhängeband des Afters. Im Becken grenzt der Mastdarm bei männlichen Thieren ventral an die Harnblase, die Harnröhre und einen Theil der inneren Geschlechtsorgane, bei weiblichen Thieren an den Uterus und die Scheide. Erst wenn man den Darmkanal aus der Bauchhöhle entfernt hat, kann man die Lage des Magens, der Leber und Milz und des grössten Theiles der Bauchspeicheldrüse gut übersehen.

---

1) Bei der Beschreibung des Darmkanales des Pferdes habe ich das ventrale Colon mit dem Colon des Menschen verglichen und danach die Bezeichnungen Colon ascendens, transversum und descendens gebraucht. Wissenschaftlich ist diese Deutung unrichtig; dieselbe ist nur aus pädagogischen Gründen angewendet worden; von diesem Standpunkte aus kann man das kleine Colon mit dem S romanum (Flexura sigmoidea) des Menschen vergleichen. Im Uebrigen aber lässt sich das Colon des Pferdes mit dem des Menschen ebensowenig mit Erfolg vergleichen, wie das der Wiederkäuer und des Schweines. Es soll aber bemerkt werden, dass von mancher Seite die Beckenflexur und von anderer der Uebergang des grossen in das kleine Colon als Colon transversum und das kleine Colon als Flexura sigmoidea gedeutet wird, und dass man dann beim Schwein und den Wiederkäuern den Umschlag der centripetalen in die centrifugalen Schlingen dem Colon transversum und die Endschlinge der Flexura sigmoidea gleichstellt.

Exenteration des Darmkanales. Das Exenteriren des Darmkanales kann, nachdem der Grimmdarm und der Körper des Blinddarms aus der Bauchhöhle hervorgezogen sind, sowohl von der rechten, als von der linken Seite aus geschehen. Die grösste Aufmerksamkeit erfordert beim Exenteriren des Darms die Lostrennung der Bauchspeicheldrüse vom Dickdarm. Hierbei muss Sorge getragen werden, dass dieselbe mit der Milz, dem Magen und dem Zwölffingerdarm in Verbindung bleibt, und dass eine Verletzung der die Bauchspeicheldrüse durchbohrenden Pfortader vermieden wird. (Die von Gurlt vorgeschriebene Unterbindung der letzteren ist insofern überflüssig, als bei einer solchen nicht selten Zerreissungen des Gefässes vorkommen und Blutungen entstehen, die bei Unterlassung der Unterbindung sich eher vermeiden lassen.)

Ist die rechte Seite die obere, so zieht man zunächst den Grimmdarm an der Beckenflexur soweit wie möglich nach links aus der Bauchhöhle, dann unterbindet man das Duodenum unter der rechten Niere zweimal und durchschneidet dasselbe zwischen den Unterbindungen und gleichzeitig das Gekröse, welches es mit dem Grund des Cöcums verbindet. Nachdem man das kleine Colon nach der rechten und die Dünndarmschlingen möglichst nach der linken Seite herausgelegt hat, trennt man das grosse Netz vom Colon und die Bauchspeicheldrüse vom Grimm- und Blinddarm, indem man erst mit dem Messer das Bauchfell durchschneidet und dann das Organ selbst vorsichtig mit dem Finger abstösst, bis die Pfortader freiliegt, und vor allem auch die beiden Seitenlappen des Pankreas vollständig vom Dickdarm abgetrennt sind. Im Anschluss hieran löst man sogleich mit den Fingern (also mit stumpfer Gewalt) die Befestigung des Blinddarmgrundes von den Lendenmuskeln, der rechten Niere und dem Zwerchfell. Ist dies richtig geschehen, dann kann man den ganzen Dickdarm mühelos noch weiter, und zwar so weit aus der Bauchhöhle herausziehen, dass die vordere Gekröswurzel in ganzer Ausdehnung freiliegt. Alsdann nimmt man das kleine Colon ebenfalls nach der linken Seite heraus und unterbindet erst zweimal den eigentlichen Mastdarm, schneidet ihn zwischen den Unterbindungen durch, fasst das abgeschnittene Ende desselben und spannt das Gekröse, in welchem man dann die zur hinteren Gekröswurzel ziehenden Venen und Arterien, bezw. die erstere selbst deutlich erkennt. Dann schneidet man das Gekröse nahe der Wirbelsäule bis zur hinteren Gekröswurzel, hierauf die letztere selbst mit dem Plexus mesentericus inferior des N. sympathicus und der A. mesenterica inferior, 1—2 cm von der Aorta entfernt, durch. Zuletzt umgreift man die vordere Gekröswurzel, bezw. die vordere Gekrösarterie und mit ihr gleichzeitig die Nerven des vorderen Gekrösgeflechtes und die freigelegte Pfortader mit der linken Hand und schneidet den ganzen Strang, indem man denselben stark von der Wirbelsäule abhebt, mit möglichst wagerecht geführtem Messer nahe der Aorta durch, wobei gleichzeitig das Gekröse des Dünndarms mit abgetrennt wird. Dann wird nachträglich der vorher noch nicht abgetrennte Theil des Netzes vom Dickdarm getrennt. Ist die linke Seite die obere, so schlägt man den Mastdarm mit seinem Gekröse zurück, unterbindet den Zwölffingerdarm unter der linken Niere zwischen Wirbelsäule und Blinddarmgrund, durchschneidet ihn und trennt das grosse Netz vom Grimmdarm und dem Anfangstheil des Mastdarms ab. Dann trennt man die Bauchspeicheldrüse ab, unterbindet und durchschneidet den Mastdarm, sowie die hintere und vordere Gekröswurzel. Nach der Durchschneidung der vorderen Gekröswurzel wird nachträglich das Zwölffingerdarmgekröse und das an den Grund des Blinddarms tretende Bauchfell abgetrennt. — Ist die rechte Seite die obere, so gestalten sich die Verhältnisse des Darmkanales im Allgemeinen übersichtlicher, und die Exenteration ist bequemer. Man wird deshalb diese Lage stets vorziehen, falls man nicht aus irgend einem Grunde zur anderen gezwungen ist.

Bei den Exenterationsübungen müssen die Studirenden vor dem Herausziehen des Colon aus der Bauchhöhle das Ileum und nach dem Herausziehen des Colon das Duodenum und das Netzloch dem Leiter der Uebungen zeigen. Das Ileum sucht man in der Weise auf, dass man sofort nach Eröffnung der Bauchhöhle mit der rechten Hand zwischen den beiden ventralen Colonlagen in der Richtung nach der kleinen Curvatur des Blinddarmgrundes eingeht — und den an seiner derberen Consistenz leicht kenntlichen Hüftdarm zu fassen sucht. Man zieht denselben dann hervor und überzeugt sich durch das doppelte Gekröse, dass man den richtigen Darmtheil ergriffen hat. Man kann auch, wie dies Schmaltz empfiehlt, dem freien Bandstreifen des Blinddarms nachgehen. Man stösst dann mit Sicherheit auf das Hüft-Blinddarmgekröse und erreicht damit den Blinddarm. Diese Methode muss man stets dann anwenden, wenn das Colon sich nicht mehr in seiner richtigen Lage befindet. — Das Duodenum ist leicht und einwandsfrei 1. an seinem Verlaufe zwischen der Leber einerseits und der magenähnlichen Erweiterung des Colons bezw. dem Grunde des Cöcums andererseits und 2. an seiner Verbindung mit beiden, die nur durch ein kurzes, höchstens 2—3 Finger breites Gekröse erfolgt, zu erkennen. Man hat es auf der rechten Seite gegen den Rücken

hin durch Beiseiteschieben der anderen Theile zu suchen. — Will man in das Netzloch gelangen, so schiebt man, nachdem die Darmtheile bei Seite gerückt oder gelegt sind, den Zeige- und mittleren Finger der rechten Hand zwischen magenähnlicher Erweiterung des Colon und rechten Leberlappen bezw. Spigel'schen Lappen vor.

2. **Die Lage von Leber, Magen, Bauchspeicheldrüse, Milz und Netz.** Die **Leber** liegt in der vorderen Bauchgegend am Zwerchfell und zwar rechts an den dorsalen $^3/_4$ - $^4/_5$ desselben und zieht sich über die Medianebene hinüber bis in die linke Unterrippen- und Schaufelknorpelgegend, woselbst der linke Lappen, welcher nur die ventrale Abtheilung des sehnigen Theils der linken Zwerchfellhälfte bedeckt, die muskulöse Brustbeinportion des Zwerchfells erreicht, während der rechte Lappen bei normalem Verhalten sich ventral und kranial etwa bis in das Niveau des achten bis siebenten rechten Zwischenrippenraums und der mittlere gewöhnlich noch etwas weiter kranial und ventral zieht.

Mit ihrer Eingeweidefläche stösst die Leber an das dorsale Quercolon, an die Bauchspeicheldrüse, den Zwölffingerdarm und den Magen; mit der kleinen Krümmung des letzteren ist sie durch das kleine Netz verbunden: mit dem Zwölffingerdarm steht sie mittelst des Leberzwölffingerdarmbandes in Verbindung, zwischen dessen Blättern der aus der Leberpforte heraustretende Lebergallengang liegt und 12 bis 15 cm vom Pylorus entfernt in den Zwölffingerdarm ausmündet. Die Leber reicht beim Pferde nicht über den Rippenbogen hinaus und ist höchstens dicht neben dem Schaufelknorpel von aussen zugänglich. Ihr dorsaler Rand steigt vom dorsalen rechten Leberwinkel ventral zum Schlundschlitz und biegt dann nach links und nach dem Becken um. Der scharfe Rand der Leber geht rechts vom 16. bis 10. Interkostalraum ventral und dann medianwärts und links, überschreitet in der Höhe des 7. und 8. Interkostalraumes die Medianebene und geht links dorso-kaudal bis zum 9. bis 10. Interkostalraum.

Der **rechte Lappen** der Leber befestigt sich, etwa eine Hand breit von der letzten Rippe entfernt, durch das verhältnissmässig nur kurze rechte breite Band an den muskulösen Theil der rechten Hälfte des Zwerchfells bis an den rechten Pfeiler desselben. Das Ligam. triangulare dextrum liegt im 15. Interkostalraum und an der 15. Rippe. Der durch dieses Band befestigte Theil des rechten Lappens liegt fast wagerecht und senkt sich nur in seinem kranialen Theil etwas ventral. Der **Spigel'sche Lappen** zieht sich ventral von dem durch das rechte breite Band angehefteten Leberrande und parallel mit diesem lateralwärts und sieht mit seiner etwas kaudo-ventral gerichteten Spitze den Rippen zu. In dem Raum zwischen dem Spigel'schen Lappen und dem rechten breiten Leberband nimmt die hier etwas vertiefte Leber das kraniale Ende der rechten Niere auf, mit welcher sie durch das Lebernierenband verbunden ist.

In der Gegend des letzten Rückenwirbels tritt die **Hohlvene** an den stumpfen Leberrand und läuft, an der rechten Seite des rechten Zwerchfellpfeilers liegend, dicht an demselben in etwas schräger Richtung bis zu dem im Helmont'schen Spiegel des Zwerchfells befindlichen etwas rechts von der Mittellinie liegenden Hohlvenenloch, durch welches sie in die Brusthöhle tritt. Rechts neben der Hohlvene wird die Leber durch einen Theil des sehr kurzen Sichelbandes an das Zwerchfell befestigt. Durch den am ventralen Theil des rechten Zwerchfellpfeilers, etwas links von der Medianlinie befindlichen Schlundschlitz tritt der **Schlund** in die Impressio oesophagea des stumpfen Leberrandes. Links neben dem Schlundausschnitt wird der hier beginnende scharfe Seitenrand des **linken Leberlappens** an den sehnigen Theil des Zwerchfells durch das ziemlich lange, meist dreieckige linke breite Band befestigt; eine Fortsetzung desselben zieht sich als eine kurze Duplikatur auf der parietalen Fläche der Leber schräg bis zum Hohlvenenloch und bildet einen Theil des Kranzbandes. Der **mittlere Leberlappen** ist durch das Ligam. falciforme befestigt; dieses Band wird durch eine schon auf der ventralen Bauchwand ihren Anfang nehmende und an der Eingeweidefläche des Zwerchfells in die Höhe steigende Verdoppelung des Bauchfells gebildet, welche die den Namen „rundes Band" annehmende verwachsene Nabelvene einschliesst.

Der leere **Magen** liegt, mit Ausnahme eines kleinen Theiles seiner Pylorushälfte, links von der Medianebene in der Regio xiphoidea und stösst bei Anfüllung in der linken Unterrippengegend an die Bauchwand, soweit sich nicht die Milz zwischen ihn und diese einschiebt. Brustwärts und dorsal stösst er an das Zwerchfell und weiter ventral an den linken Leberlappen; dorsal berührt sein Blindsack den linken Lappen der Bauchspeicheldrüse und den Pfeiler des Zwerchfells; mit dem Zwerchfell ist er durch das in seinem dorsalen Theile sehr elastische Zwerchfellmagenband verbunden. Nach links und beckenwärts grenzt der Magen an die Milz, mit welcher er durch das Milzmagenband und einen Theil des grossen Netzes in Verbindung steht. Ventro-kaudal berührt er das Colon, erreicht jedoch nicht die ventrale Bauchwand. Die grosse Krümmung des Magens ist beckenwärts und links, die kleine brustwärts und rechts gerichtet; von letzterer tritt das kleine Netz

als Magenleberband an die Leber und als Magenzwölffingerdarmband an den Zwölffingerdarm.

Bei Füllung schiebt sich der Magen an Zwerchfell und Leber in kaudo-dorsaler und ventraler Richtung gegen den Rippenbogen, ohne diesen aber zu erreichen. Der Saccus coecus liegt dann neben und an dem linken Zwerchfellpfeiler im Bereiche der Wirbelenden der 13.—16. Rippe; dabei ruht der Fundus auf dem dorsalen Querkolon und an der Leber und erreicht die Bauchwand nur unter abnormen Verhältnissen. Bei mittelmässig gefülltem Magen beginnt die grosse Kurvatur etwa an der 16. Rippe am Saccus coecus und geht schräg kranio-ventral zur 9. oder 10. Rippenknorpelsymphyse. Dabei sieht die eine Magenwand brustwärts und links, die andere beckenwärts und rechts. Die Cardia liegt im 11. Interkostalraum. Die grosse Kurvatur ist nach links und beckenwärts gerichtet; ich fand die Cardia bei schwach gefülltem Magen in der Höhe der 10. Rippe und dabei ragte der Saccus coecus bis zur 9. Rippe, selbst bis zum 8. Interkostalraum vor (bei starker Exspiration).

Die **Bauchspeicheldrüse** liegt dorsal in der Regio epigastrica, ventral von der Wirbelsäule und zieht sich aus der Gegend des letzten Rückenwirbels brustwärts und ventral bis zu dem S-förmig gekrümmten Anfangstheil des Zwölffingerdarms. Mit ihrer dorsalen Fläche stösst sie an die Pfeiler des Zwerchfells, die Aorta, die Hohlvene, die Lymphcisterne und mehr ventral auch an die sie durchbohrende Pfortader; letztere zieht sich auf dieser Fläche bis zur Pforte der Leber hinab, so dass die Bauchspeicheldrüse auch diese berührt. Ihre ventrale Fläche ruht auf dem Grunde des Blinddarms, der magenähnlichen Erweiterung des Grimmdarms und dem Anfangstheil des kleinen Colons in der Weise, dass der Körper der Bauchspeicheldrüse gleichsam zwischen Muscularis und Serosa eingeschoben ist.

Der rechte kürzere Lappen grenzt dorsal an die rechte Niere und Nebenniere und liegt auf dem Grunde des Blinddarms; der linke längere Lappen stösst an die Basis der Milz, die linke Niere und den Blindsack des Magens; er zieht sich quer von links nach rechts, um in der Höhe des 17. Rückenwirbels mit dem rechten Lappen zusammenzustossen und mit ihm in das Caput pancreatis überzugehen. In dem durch das Zusammenstossen des rechten und linken Lappens gebildeten Winkel oder Bogen verläuft die A. mesenterica superior, die von diesen beiden Lappen umfasst wird, ventral, während die Pfortader hier die Drüse durchbohrt, um auf die dorsale Fläche derselben zu gelangen. Der am meisten ventral liegende Kopf schiebt sich zwischen der Leber und der rechten dorsalen Colonlage bis zur Höhe des 14.—15. Rückenwirbels ventralwärts in die durch die S-förmige Biegung des Duodenum gebildete, dorsal gerichtete Konkavität dieses Darmes ein, liegt mit seinem ventralsten Theile noch auf dem Zwölffingerdarm und ist hier vom Ligam. gastrohepaticum eingeschlossen; daselbst ergiessen sich die zwei Ductus pancreatici in den Darm.

Die **Milz** liegt vom 12. Rücken- bis 1. Bauchwirbel in der linken Unterrippengegend beckenwärts vom Magen und berührt mit ihrer lateralen Fläche unmittelbar die seitliche Bauchwand. Ihre Basis schiebt sich zwischen die letztere und den lateralen Rand der linken Niere, wobei sie von dem 1. Lendenwirbel bis zum Saccus coecus des Magens reicht und mit ihrer medialen Fläche auch an die Cauda pancreatica stösst; ventral von der linken Niere tritt eine mit vielen elastischen Fasern versehene Duplikatur, das Ligam. renolienale, an den dorsalen Theil der medialen Milzfläche; dieses Band zieht sich als Ligam. phrenico-lienale nach dem linken Pfeiler des Zwerchfells, woselbst es mit dem Milzmagenband zusammenfliesst. Die mediale Fläche der Milz ist der Bauchhöhle zugewendet; sie stösst mit ihrem kaudalen Theil an Schlingen des Dünndarms und des Mastdarms; in ihrem dorso-kranialen Theil berührt sie den Blindsack des Magens, den linken Lappen der Bauchspeicheldrüse und die linke Niere; in ihrem ventralen den Magen, mit welchem sie durch das von der Milzrinne ausgehende Ligam. gastro-lienale verbunden ist. Dieses Band ist in seinem dorsalen Theile so kurz, dass der Blindsack des Magens und der kraniale Winkel der Milzbasis dicht beisammen liegen; ventral verlängert sich dasselbe und geht ohne bestimmte Grenzen in das grosse Netz über. Das ventrale Ende der Milz liegt ungefähr zwischen dem mittleren und ventralen Drittel des 9.—10. Interkostalraumes, der kraniale Rand ungefähr an der Grenze zwischen dem sehnigen und fleischigen Theile des Zwerchfells. Der kaudale Rand überschreitet die Rippenanheftung des Zwerchfells nicht. Die Lage der Milz zur Rippenwand wechselt etwas mit der Athmung und wird bei der Inspiration um 2—3 cm verschoben.

Ueber das Verhalten des **grossen Netzes** resp. Netzbeutels spricht sich Sussdorf folgendermassen aus:

„In seinen Wandungen ist das grosse Netz theilweise mit Partien des eigentlichen Bauchfells zur Duplikatur verwachsen, und es entsteht so der Netzbeutel; zum andern Theil aber treten zwischen diese beiden Lagen Organe ein, von welchen sie alsdann zuweilen sehr bedeutend auseinander gedrängt werden können; die zwischen diesen Organen verkehrenden

Bänder sind abermals von sich aneinander legenden Abschnitten der als Netz bezeichneten Ausstülpung des Bauchfells und von diesem selbst zusammengesetzt. Von den Organen der Bauchhöhle, welche ihren serösen Ueberzug wenigstens theilweise von dem grossen Netz erhalten, sind es kleine Strecken der vorderen (parietalen) und hinteren (visceralen) Fläche des rechten Leberlappens und der Bauchhöhlenfläche des Zwerchfells, die vordere obere (dorsokraniale) Fläche des Pankreas, die hintere (Darm-) Fläche des Magens, die obere (dorsale) Fläche des Anfangsstückes des Duodenum und die vordere (kraniale) des Mastdarmursprungs resp. Grimmdarmendes (des Ueberganges des grossen in das kleine Colon), als Bänder werden von dem Netz mitgebildet das Leberzwölffingerdarm- und Lebermagenband, Theile des Kranzbandes der Leber, das Zwerchfellmagen- und das Magenmilz-, sowie Magenzwölffingerdarmband. Das Cavum omenti endlich bildet einen, bei künstlich ausgedehntem Netzbeutel sehr beträchtlichen, im Thier aber sich ganz verstreichenden Raum, an welchem man eine hintere (kaudale), von der hinteren (Eingeweide-) Magenfläche, dem Netzbeutel, dem Anfangsstück des Mast- und Zwölffingerdarms und dem Magen- und Leberzwölffingerdarmbande begrenzte Abtheilung und einen vorderen (kranialen), vorn (brustwärts) vom Zwerchfell, rechts von der hinteren Hohlvene und Leber, links dagegen von der kleinen Magenkurvatur und dem Zwerchfellmagenbande umgebenen Abschnitt unterscheiden kann; beide kommuniciren durch eine von der kleinen Krümmung des Magens und jenem zwischen dem Schlund- und Hohlvenenausschnitt gelegenen Theil des oberen (stumpfen) Leberrandes umgebene Oeffnung mit einander und durch das Foramen Winslowii, welches von der Grenze beider Abtheilungen aus zwischen Pankreas und Leber, in specie zwischen Vena cava inferior und Vena portae, hindurchführt, mit dem Cavum peritoneale."

Exenteration von Magen, Leber, Milz und Bauchspeicheldrüse. Magen, Leber, Milz und Pankreas werden, nachdem der Darm entfernt ist, im Zusammenhange exenterirt. Das Thier liegt am besten auf dem Rücken oder gleichzeitig etwas nach links gewendet, sodass die rechte Seite des Thieres zur rechten-oberen wird. — Zunächst löst man, nachdem man sich im Allgemeinen über die Lage der Organe, der A. mesenterica superior, Aorta, der Pfortader mit ihrem Durchtritt durch das Pankreas und dergl. orientirt hat, möglichst mit stumpfer Gewalt den rechten und linken Lappen des Pankreas von der Unterlage ab, während der mittlere Lappen (Körper) desselben in seiner Verbindung mit dem Duodenum bleibt. Nach unseren Erfahrungen schneidet man am vortheilhaftesten sogleich jetzt den Stamm der A. coeliaca aus der Aorta. Man geht zu diesem Zwecke mit dem Zeigefinger zwischen dem rechten Zwerchfellspfeiler (der zunächst noch von der Hohlvene verdeckt wird) und der Aorta ein und sieht ohne Weiteres den Ursprung der A. coeliaca, umgeben von den starken Nerven und Ganglien des Plexus solaris (coeliacus), vor sich liegen. Man schneidet dann ein ungefähr $1\frac{1}{2}$ qcm grosses Stück, welches den Ursprung der A. coeliaca enthält, aus der ventralen Wand der Aorta heraus. Im Anschluss hieran trennt man, nachdem man mit der linken Hand die Milz angezogen hat, das angespannte Milz-Nierenband und das Milz-Zwerchfellband (wobei man die an der Basis der Milz in deren Hilus eintretende Milzarterie zu schonen hat!), hebt mit der linken Hand den linken Leberlappen und stösst mit dem Zeigefinger der rechten Hand das Ligam. triangulare sinistrum an seiner Insertion vom Zwerchfell ab, dasselbe thut man dann mit dem Ligam. falciforme. Bei den ausgebluteten Anatomiepferden kann man dann sogleich die V. cava inferior zwischen Zwerchfell und Leber durchschneiden, im Anschluss daran das Lig. coronarium bis zum Schlunde abstossen und das letzteren umgebende Magen-Zwerchfellband durch einen kreisförmigen (oder halbkreisförmigen) Schnitt einschneiden. Der Schlund lässt sich dann mit Leichtigkeit um Handbreite aus der Brusthöhle herausziehen und wird (ohne dass ein Unterbinden nöthig wäre!) durchschnitten. Ist dies geschehen, so schneidet man das Ligam. triangulare dextrum vom Zwerchfell ab, trennt das Leber-Nierenband (wobei man besonders die rechte Nebenniere zu beachten hat), schneidet dicht beckenwärts vom dorsalen Leberrande zwischen diesem und der Nebenniere die Hohlvene durch und präparirt sie von ihrer Unterlage ab. Damit müssen die Organe von den Bauchwandungen gelöst, höchstens könnten noch kleine Reste der Schenkel des Ligam. coronarium abzutrennen sein. Vor dem Abschneiden des Leber-Nierenbandes, bezw. des rechten breiten Bandes legt man am besten die rechte Niere vom lateralen Rande aus gegen die Mitte zurück.

Man kann auch wie folgt verfahren: Die linke Seite des Kadavers liegt nach oben. Durchschneiden des Milz-Nierenbandes, Lösung des linken Lappens der Bauchspeicheldrüse, Abtrennung des linken breiten Bandes und des Aufhängebandes der Leber, des Magen-Zwerchfellbandes vom Zwerchfell, Durchschneiden des Schlundes und des linken Theils vom Kranzband der Leber, Herausschneiden eines etwa 2—3 qcm grossen Stücks der ventralen Aortenwand mit dem Stamm der Bauchschlagader. Das Kadaver wird gewendet, so dass die rechte Seite nach oben zu liegen kommt, Lösung des rechten und mittleren Lappens der Bauch-

speicheldrüse, Durchschneidung des rechten Theils vom Sichelband der Leber, sodann der Hohlvene, zuerst an der Wirbelsäule und sodann am Zwerchfell.

3. **Die Lage der Harn- und Geschlechtsorgane.** Die Harn- und Geschlechtsorgane liegen zu einem kleinen Theile in der Bauch- und zum grössten Theile in der Beckenhöhle[1]; einige sind in den Peritonealsack eingeschoben, andere liegen retro- bezw. extraperitoneal. Ueber die Verhältnisse der Beckenhöhle und ihres retroperitonealen Abschnittes s. S. 440. Am Bauchfellsack, bezw. retroperitoneal, liegen die Nieren, Nebennieren, Harnleiter, ein Theil der ventralen Wand der Harnblase, die Harnröhre, die ventrale Wand der Samenblasen, die Enden der Samenleiter, die Vorsteherdrüse und die Cowper'sche Drüsen und von den weiblichen Geschlechtsorganen die Vagina und der Scheidenvorhof. Ganz ausserhalb der Körperhöhlen liegen der Penis der männlichen und die Scham mit dem Kitzler der weiblichen Thiere. Alle anderen Theile des Harn- und Geschlechtsapparates (Hoden, Eierstöcke u. s. w.) sind in den Peritonealsack eingestülpt.

a) **Die Harnorgane.** Die **Nieren** liegen zum Theil in der Lenden-, zum Theil intrathorakal in der Rückengegend. Die rechte reicht brustwärts bis zum 16., oft sogar bis zum 15. Rückenwirbel und beckenwärts bis zum 1. Bauchwirbel, sodass sie in der Regel mit dem Beckenrand der letzten Rippe abschneidet und vollständig intrathorakal liegt. Mit dem kranialen Ende liegt sie in der Impressio renalis der Leber; dorsal ist sie ebenso wie die linke durch das pararenale Gewebe an die Fascia iliaca und den Zwerchfellpfeiler befestigt, ventral stossen beide Nieren an Darmtheile, an das Pankreas und die rechte speciell an das Cöcum und Duodenum. Die linke Niere reicht vom 17.—18. Rücken-, bis 3. Lendenwirbel und überragt seitlich nicht die Querfortsätze der Lendenwirbel. Zuweilen liegt die linke Niere intrathorakal (bis zur 15. Rippe vorreichend) und medial von der Milz.

Die **Harnleiter** gehen zunächst an der ventralen Fläche der kaudalen Hälfte der Nieren und dann ventral an der Fascia iliaca beckenwärts, kreuzen die A. und V. abdominalis und die Aa. und Vv. femorales, treten zwischen A. femoralis und hypogastrica in die Beckenhöhle zwischen die Platten der Plica recto-genitalis und gehen zum Fundus vesicae.

Die **Harnblase** liegt in der Beckenhöhle ventral vom Mastdarm, resp. der Plica recto-genitalis, mithin bei männlichen Thieren ventral von den Samenleitern, den Samenblasen und dem männlichen Uterus, bei weiblichen Thieren ventral vom Uterus und der Vagina. Ihre ventrale Wand liegt auf der ventralen Beckenwand. Im gefüllten Zustande reicht der Scheitel der Harnblase in die Bauchhöhle, sodass sie dann der ventralen Bauchwand anliegt.

Das Beckenstück der **Harnröhre** liegt bei männlichen Thieren in der Fortsetzung der Harnblase auf der ventralen Beckenwand bis zum Beckenausgange (dem Arcus ossium pubis), wo sie sich etwas ventral vom After in der Tiefe zwischen beiden Sitzbeinhöckern und den an diese sich ansetzenden Muskeln befindet und dann an den Penis tritt. Die weibliche Harnröhre liegt ventral von der Vagina und mündet 6—8 cm kranial vom Arcus ossium pubis in den Sinus urogenitalis.

Die männlichen Geschlechtsorgane. Die **Hoden** liegen bei dem erwachsenen Thiere zwar nicht mehr in der Bauchhöhle, sondern jeder in seiner Höhle des Hodensackes, aber doch im Sack der Bauchhaut, denn bei dem Heraustreten nimmt jeder Hode einen Cylinder der Bauchhaut, welcher die Scheidenhaut des Hodens und des Samenstranges bildet, mit herab, und die Höhle dieser Scheidenhaut steht mit der Höhle des Bauchfellsackes in ununterbrochenem Zusammenhang. Der Kopf des **Nebenhodens** liegt kranial, der Körper lateral am dorsalen Rande und der Schwanz am kaudalen Ende des Hodens. Vom Hoden bis zum äusseren Leistenring liegt der **Samenstrang** mit den Gefässen und der Samenleiterfalte. Um denselben finden sich lockeres Gewebe und die Lymphoglandulae pubieae. Er zieht sich durch den Leistenkanal bis zum inneren Leistenring. Der Leistenkanal liegt kranio-medial vom Schenkelkanal und von den Leistendrüsen, an denen die A. und V. femoralis verlaufen. Am inneren Leistenringe geht der Samenstrang in die Gefäss- und Samenleiterfalte aus, die erstere

[1]) Zu dem S. 440 und 441 über die Beckenhöhle Gesagten ist noch hinzuzufügen, dass sich bei männlichen Pferden nach Schmaltz der Längsdurchmesser des Beckens sowohl zum Querdurchmesser, als zum Höhendurchmesser (am Beckeneingang, vom kranialen Ende der Schambeinfuge zum zweiten Kreuzwirbel gemessen) wie 3 : 2 verhält. Gegen den Beckenausgang wird die Beckenhöhle enger und verhält sich die Ausgangshöhe zur Eingangshöhe wie 16 : 20 und die Ausgangsbreite zur Eingangsbreite wie 11 : 20. Beim weiblichen Thiere ist das Becken im Ganzen und namentlich im Querdurchmesser weiter und die ventrale Fläche kranial abschüssig, während letztere beim Hengst hier brückenartig verdickt ist. Die Sitzbeinhöcker sind weiter von einander entfernt. Das Becken der Wallache nähert sich dem Stutenbecken, wenn die Thiere jung kastrirt wurden. Der Ausgangstheil des Beckens ist erweiterungsfähig.

begleitet die A. u. V. spermatica interna, die letztere den Samenleiter. Die **Samenleiter** laufen von den Bauchringen in die Beckenhöhle und liegen hier, zugleich mit dem männlichen Uterus in eine Verdoppelung der Bauchhaut, die zwischen Blase und Mastdarm liegende Plica genito-vesicalis, eingeschlossen, auf der dorsalen Wand der Harnblase; nur das kaudale Ende von ihnen liegt ausserhalb des Sackes der Bauchhaut. An der lateralen Seite der Ampulle eines jeden Samenleiters liegt eine Samenblase, deren zu einem Gang verschmälertes kaudales Ende zugleich mit dem Samenleiter die dorsale Wand der Harnröhre durchbohrt und von dem mittleren Theil der Vorsteherdrüse bedeckt wird. Jeder Seitenlappen dieser Drüse liegt an der lateralen Seite der Samenblase. Die beiden **Cowper'schen Drüsen** liegen nahe am Ausgang des Beckens auf der dorsalen Wand der Harnröhre und sind von den Mm. ischio-glandulares bedeckt.

Die **Prostata** liegt mit dem kranialen Ende ihrer Seitenlappen an der Douglas'schen Falte, ihr mittlerer Theil im perirektalen Bindegewebe ventral vom Mastdarm auf dem Anfangsstück der Harnröhre, während die Seitenlappen lateral von dem Ende der Samenblasen liegen.

Die **männliche Ruthe** ist durch die beiden, von den Mm. ischio-cavernosi umgebenen, Schenkel des Schwellkörpers an die medialen Aeste der Sitzbeine befestigt und wird an ihrem Anfange von den Ligam. suspensoria getragen; das Mittelstück liegt zwischen beiden Beckengliedmaassen, ventral von der ventralen Beckenwand und dem Anfange der Mm. graciles und geht, von lockerem, Lymphoglandulae pubicae enthaltendem Gewebe umhüllt, durch die Schamgegend bis in die Nabelgegend, wo die Ruthe von der Vorhaut umhüllt wird. Der Hodensack liegt in der Schamgegend.

Die weiblichen Geschlechtsorgane. Die **Eierstöcke** liegen kaudal von den Nieren, 2—3 Fingerbreiten beckenwärts von der letzten Rippe, sie sind durch die Aa. und Vv. spermaticae internae und durch die Eierstocksbänder mit dem Rumpf und mit der Gebärmutter verbunden. Die **Muttertrompeten** fangen mit ihren gefranzten Enden an den Eierstöcken an und gehen in vielen Schlängelungen zum Ende des Gebärmutterhorns. Der **Uterus** ist mit seiner dorsalen Fläche dem Mastdarm, mit seiner ventralen Fläche der Harnblase und den Därmen zugekehrt; der Fundus liegt am Beckeneingange, also auf der gefüllten oder brustwärts von der leeren Harnblase; die Hörner divergiren nach beiden Seiten und brustwärts, der Hals ist zum Theil in die Scheide eingeschlossen. Der Uterus ist durch die breiten Mutterbänder mit dem Rumpf und durch die runden Bänder, die von der ventralen Fläche der breiten Bänder abgehen, mit der ventralen Bauchwand da verbunden, wo bei den männlichen Thieren die Bauchringe liegen. Die Ursprungslinie der **Ligamenta lata** beginnt ventral von den Lendenmuskeln, etwa an der Grenze zwischen der dorsalen und der Seitenwand der Bauchhöhle in der Höhe des 4. Lendenwirbels und reicht bis zum Diaphragma pelvis, nahe dem Beckenboden. Von diesem Ursprunge gehen die breiten Bauchfellfalten zu den Generationsorganen und überziehen und tragen diese. Die **Scheide** liegt kaudal von der Gebärmutter, im perivaginalen Bindegewebe zwischen dem Mastdarm und der Harnblase, ist mit beiden und der Beckenwand durch das perivaginale lockere Bindegewebe und durch die Bauchhaut verbunden und führt zum Vorhof. Die Harnblase liegt, wie bei den männlichen Thieren, auf dem Becken, aber die kurze Harnröhre mündet an der ventralen Wand des Begattungskanales an der Grenze der Vagina und des Urogenitalkanales, ungefähr in der Mitte zwischen Muttermund und Scham. Seitlich neben der Scheide liegen die A. und V. pudenda interna und Nerven vom Plexus hypogastricus. Der **Scheidenvorhof** liegt, wie das Ende der Scheide, im lockeren Gewebe retroperitoneal, wobei er dorsal den Mastdarm, seitlich und ventral die Beckenwand berührt.

Die **Scham** und der **Kitzler** liegen zwischen dem Schwanz und den Sitzbeinen ventral vom After, durch das kurze Mittelfleisch von letzterem getrennt und zwar so, dass sich der spitze Winkel der Scham dorsal und der stumpfe ventral an den Sitzbeinen befindet, an welchen auch die Corpora cavernosa des Kitzlers befestigt sind, der kaudo-ventral gerichtet ist und mit der Eichel in die ventrale Commissur der Scham vorspringt.

Das **Euter** liegt, von dem Ligam. suspensorium mammae getragen, in der Schamgegend an der ventralen Bauchwand; in dem retromammären Bindegewebe finden sich die Lymphoglandulae pubicae.

Exenteration der Harn- und Geschlechtsorgane. Dieselbe kann entweder sofort nach der Exenteration von Magen, Leber, Milz und Bauchspeicheldrüse ohne vorheriges Zersägen des Kadavers oder auch in der Weise geschehen, dass man nach dem Zurücklegen der Nieren das Kadaver hinter der letzten Rippe durchsägt und das Hintertheil entweder in eine sitzende Stellung mit abwärts gekehrten Beinen bringt oder in der Rückenstellung mit aufwärts gebundenen Beinen lässt. In jedem Fall orientirt man sich zunächst über die Lage der Aorta und Hohlvene, der A. mesenterica inferior, der Aa. renales und spermaticae internae, des Samenleiters, des M. cremaster, des runden Blasenbandes, der Lendennerven und Nerven-

geflechte etc., ferner über die Lage der Harn- und Geschlechtsorgane. Erst nachdem dies geschehen ist, geht man an die Exenteration. Nur das Zurücklegen des Penis bei männlichen und des Euters bei weiblichen Thieren kann allenfalls vorher geschehen.

a) **Bei männlichen Thieren.** Man trennt zunächst den Penis vom Becken und den Mm. graciles ab, wobei man die starke, zwischen dem M. pectineus und gracilis aus der Tiefe hervortretende V. pudenda externa durchschneidet. Am Sitzbein schneidet man die Ligam. suspensoria penis durch und legt nun den Penis bis zum Arcus ossium pubis (Angulus pubicus) zurück. Gleichzeitig löst man bei Wallachen den Samenstrang von seiner Verwachsung mit der äusseren Haut und der äusseren Oeffnung des Leistenkanals, zieht ihn incl. des M. cremaster in die Bauchhöhle zurück und löst den M. cremaster von der Fascia iliaca bezw. dem M. sartorius ab. Bei Hengsten legt man entweder die Hoden nach Spaltung des Scrotums frei und zieht sie, nachdem die Bauchringe aufgeschnitten sind, mit dem M. cremaster in die Bauchhöhle, oder man lässt sie im Hodensacke. In diesem Falle muss man die Schambeinfuge durchsägen, vorher aber die Crura penis und die Mm. ischio-cavernosi von den Sitzbeinen trennen, und dann die äusseren Geschlechtstheile in die Beckenhöhle legen oder die Beckeneingeweide durch die Spalte herausnehmen. Hierauf beginnt man mit der Exenteration der Harnorgane. Man trennt am lateralen Rande der Nieren durch einen leichten, mehr oder weniger halbkreisförmigen Einschnitt das Peritoneum (unter Schonung des Harnleiters und Zwerchfelles!) und dann die Nieren (zuerst die linke, dann die rechte) und Nebennieren von den Lendenmuskeln, wobei man entweder die Nierenarterie und Vene nahe ihrem Ursprunge bezw. Ende quer durchschneidet, oder die Gefässe sammt einem Theile der Aorta und Hohlvene herausschneidet. Alsdann stösst man (indem man mit der einen Hand die abgetrennte Niere mit Harnleiter anzieht) vorsichtig mit der anderen Hand das Peritoneum bis zu den Bauchmuskeln ab, an denen man es in der Regel, um ein Einreissen zu verhindern, mit dem Messer durchschneidet. Man muss jedoch sehr darauf achten, dass man nicht unter die Fascia iliaca geräth, weil sonst die an den Lendenmuskeln verlaufenden Gefässe und Nerven aus ihrer Lage gebracht werden. Das Peritoneum löst bezw. stösst man bis in die Beckenhöhle hinein von den Wänden ab, nachdem man vorher noch die Aa. und Vv. spermaticae internae (und bei Hengsten auch die starken Aa. spermaticae externae) an ihrem Ursprunge abgeschnitten hat. Beim Abstossen des Peritoneums in der Beckenhöhle trifft man in der Regel auf zwei Hindernisse: 1. das Ligamentum pubo-vesicale und vesico-umbilicale, welche man median von der ventralen Becken- und Bauchwand mit dem Messer abschneiden muss, und 2. die Nabelarterie, welche als weisslicher, starker, unzerreissbarer, zum Vertex vesicae ziehender Strang an der seitlichen Beckenwand ebenfalls mit dem Messer durchschnitten werden muss. Ist das Peritoneum vollständig abgetrennt, so sucht man noch möglichst viel von dem perirektalen und periurethralen Bindegewebe abzustossen, was bis auf die A. haemorrhoidalis media, die durchschnitten werden muss, leicht mit den Fingern geschehen kann. Alsdann trennt man die nach dem Abhäuten in der Umgebung des Afters und des Penisursprunges stehen gebliebene Haut vollständig von der Unterlage, löst soweit wie möglich mit den Fingern das Bindegewebe seitlich zwischen den Beckenorganen und der muskulösen Beckenwand und legt den M. ischio-cavernosus frei, indem man am Sitzbeinhöcker den M. semimembranosus möglichst mit der linken Hand zurückdrängt und das beide Muskeln verbindende Gewebe durchschneidet. Hierauf zieht man den Penis mit der Vorhaut nach hinten an, schneidet den M. ischio-cavernosus und das von ihm eingeschlossene Crus penis vom Arcus ossium pubis ab und stösst mit der Hand die letzten bindegewebigen Befestigungen der Beckenorgane an der ventralen Beckenwand durch. Will man die im Becken gelegenen Organe genauer überschauen, so muss man jetzt die Beckensymphyse durchsägen und in letzterer die beiden Beckenbeine durch Abziehen der Schenkel möglichst weit von einander entfernen; anderenfalls ist ein Durchsägen der Beckensymphyse nicht unbedingt nothwendig. Hierauf schneidet man den von der Schweiffascie entspringenden Theil des M. sphincter ani externus, sowie das Afterruthenband (incl. Aufhängeband des Afters) und Afterschweifband ganz nahe dem Schweife durch und hat dann nur noch den M. levator ani zu trennen. Zu letzterem Zwecke zieht man After und Mastdarm möglichst nach einer Seite, sucht die Grenze zwischen dem mehr dorsal und lateral gelegenen M. coccygeus und dem medial und ventral gelegenen M. levator ani auf und schneidet letzteren mit leichten Schnitten durch. Die letzten bindegewebigen Verbindungen der Beckenorgane mit der Wand stösst man mit der Hand durch und stülpt nun entweder die sämmtlichen Eingeweide nach der Bauchhöhle vor oder zieht sie nach hinten aus dem Becken heraus.

b) Die **weiblichen Harn- und Geschlechtsorgane** werden in ganz ähnlicher Weise exenterirt; das Verfahren ist jedoch erheblich einfacher. Man löst zunächst in der beschriebenen Weise die Nieren und Nebennieren von der Unterlage und stösst dann das Bauchfell bis zur Beckenhöhle hinab, wobei man die Aa. spermaticae externae und internae an ihrem

Ursprunge durchschneidet, damit werden gleichzeitig die die inneren Geschlechtsorgane (Ovarien und Uterus) an die Wirbelsäule bezw. die Lendenmuskeln befestigenden beiden Mutterbänder abgetrennt. In der Beckenhöhle stösst man ebenfalls das gesammte Peritoneum ab, trennt möglichst das perirectale und perivaginale Bindegewebe und schneidet besonders das Ligam. pubo-vesicale und vesico-umbilicale, ferner jederseits die Nabelarterie und die bei Stuten viel stärkere A. haemorrhoidalis media incl. A. uterina post. durch. — Dann schlägt man das Euter bis zum Arcus ossium pubis zurück, trennt die Schenkel der Clitoris mit den Ausstrahlungen des M. constrictor cunni vom Sitzbeinrande und verfährt im Uebrigen wie bei den männlichen Thieren.

b) Bei den Wiederkäuern.

Ueber die Bauch- und Beckenhöhle der Wiederkäuer s. S. 439 und 442.

Auf die beiden Hälften der Bauchhöhle vertheilen sich die Baucheingeweide derart, dass links die grösste Hälfte des Pansens, die linke Hälfte des 2. und 4. Magens, die Milz und oft das Ende des Blinddarms, rechts dagegen ventral der ventrale Wanstsack, brustwärts von ihm die Haube und der Labmagen, dorsal und zum Theil auch rechts von ihm die Leber, das Pankreas, der Psalter und der ganze Darmkanal liegen. Nach der Durchschneidung der ventralen Bauchwand stösst man zuerst auf das grosse Netz, welches die Mägen und Därme überzieht. Das Winslow'sche Loch findet sich bei diesen, sowie bei den übrigen Hausthieren zwischen dem Stamm der Pfortader und der Hohlvene, nahe der Leber. Nach dem Netze kommt der **Wanst** oder Pansen zu Gesicht, der vom Zwerchfell resp. dem 9.—10. Brustwirbel bis gegen den Beckeneingang reicht und hier in zwei Säcke getheilt ist, von welchen der rechte bei dem Schaf und der Ziege den linken an Länge übertrifft. Der Pansen liegt schief nach rechts und ventralwärts, so dass nicht seine ganze ventrale Fläche, sondern hauptsächlich der rechte Rand auf der ventralen Bauchwand ruht. Die Cardia liegt nahe der Wirbelsäule in der Höhe der 9. Rippe am Zwerchfell, ventral davon liegt die Haube und zum Theil der Labmagen zwischen dem Zwerchfell, dem Vorhof und Brustende des rechten Wanstsackes, sodass letztere nicht das Zwerchfell erreichen. Die ganze linke Seiten- und die ventrale Bauchwand liegen, mit Ausnahme des kranialen Drittels der letzteren direkt am Pansen. Beim Schaf reichen die Pansensäcke bis in den 7. Interkostalraum. Die in der Regio xiphoidea, etwa im Bereiche des 6.—10. Rückenwirbels liegende **Haube** stösst brustwärts an das Zwerchfell und reicht bei aufrechter Stellung des Thieres bis auf den Schaufelknorpel herab. Beckenwärts von der Haube, die bis in den 7. Interkostalraum, bezw. bis zur 8. Rippe reicht, und an der rechten Seite des Wanstes, zum Theil auf diesem, liegt der Labmagen, der beckenwärts in den Zwölffingerdarm übergeht und brustwärts und dorsal mit dem Psalter oder Blättermagen verbunden ist. Die Haube stösst links bei Exspirationsstellung im Bereiche des 6.—7. Interkostalraumes an die Bauchwand (bezw. das Zwerchfell); rechts liegt an einer kleinen Strecke in gleicher Höhe und ventral die Leber zwischen Zwerchfell und Haube. Vom Herzbeutel ist die Haube nur 2—4 cm entfernt. Beckenwärts von der Haube liegt der Anfangstheil des **Labmagens**. Er befindet sich sonach links und dabei ganz ventral, erreicht mit einer kleinen Stelle den Schaufelknorpel und liegt in dem Raume vom 10. oder 11. bis 13. Rücken- oder 1. Bauch-, bezw. beim Schaf vom 9. bis 11. Rückenwirbel und berührt bei letzteren die seitliche Thoraxwand linkerseits (im ventralen Drittel des 7.—9. oder 10. Interkostalraumes); letzteres ist beim Rinde nicht der Fall. Im Uebrigen befindet sich der Labmagen rechts und geht ungefähr innen am rechten Rippenbogen bis zur Verbindung der 12. Rippe mit dem Knorpel schräg kaudodorsal, biegt dann brustwärts um, sodass die ca. 3 cm weite Pylorusöffnung ungefähr am ventralen Ende der rechten 10. Rippe (8.—11.) liegt. Der Labmagen liegt zweifellos unmittelbar an der ventralen Bauchwand und grenzt im 6. Interkostalraum an die Haube. Beckenwärts überragt er manchmal das ventrale Ende der letzten Rippe.

Der **Psalter** kommt erst zum Vorschein, wenn der Pansen und Labmagen etwas zur Seite geschoben werden: er liegt auf Haube und Labmagen im Bereiche des 9.—12. Brustwirbels rechts dicht neben der Medianebene im mittleren Drittel der Bauchhöhle: seine grosse Kurvatur ist dorsal, die kleine ventral gerichtet; seine linke Fläche grenzt an den Vorhof und den ventralen Pansensack, seine rechte an die Leber: rechts und beckenwärts grenzt er an die Gallenblase. Beim Schafe reicht er brustwärts bis in den 7. Interkostalraum und beckenwärts bis zur 10. Rippe. Die Bauchwand (Zwerchfell) berührt er nur an einer kleinen Stelle ventral, etwa im 7.—9. Interkostalraum. Die 10—12 cm lange, schlitzförmige Psalterlabmagenöffnung liegt in der Höhe des ventralen Endes der 8. Rippe, während sich die Haubenpsalteröffnung beim Schafe in der Höhe des 7. Interkostalraumes, bezw. der 8. Rippe befindet.

Die ca. 10 cm breite und 2—3 cm dicke **Milz** liegt links fast senkrecht dorso-ventral

zwischen dem Brustende des Pansens und dem Zwerchfell, ihr dorsales Ende im Bereiche des 9. oder 10.—13. Rückenwirbels an den Zwerchfellspfeilern und Lendenmuskeln, das ventrale beim Rinde im ventralen Drittel des 7. und beim Schaf in der Mitte des 9. Interkostalraumes. Die Milz ragt beckenwärts nicht über die Zwerchfellanheftung. Sie ist dorsal an das Zwerchfell und auf eine grössere Strecke an den Wanst befestigt.

Die **Leber** liegt vollständig rechts neben der Medianebene am Zwerchfelle, vom 6. Zwischenrippenraum bis zur letzten Rippe. Der linke Rand erreicht dorsal die Hohlvene, dann die Medianebene und reicht bis zum Sternum herab. Der rechte Rand liegt an der Anheftung des Zwerchfells und zum Theil auch beckenwärts von ihr. Die **Gallenblase** liegt mit dem Halse schräg dorso-medial, mit dem Grunde schräg ventro-lateral, sodass der Grund etwa in der Mitte des 10. zwerchfellfreien Interkostalraumes die Brustwand berührt.

Die **Bauchspeicheldrüse** liegt fast ganz in der rechten Bauchhälfte, reicht vom dorsalen Ende der Milz bezw. vom 12. Rücken- bis zum 2. selbst 4. Lendenwirbel; der linke Lappen, der an die Milz grenzt, liegt zwischen dem Pansen und den Zwerchfellspfeilern; der mittlere Scheiteltheil stösst an die Leber, der rechte Lappen an die Niere und liegt zwischen Dünndarm und Mastdarm in der Höhe der rechten Niere (ventral von ihr), der Bauchwand sehr nahe. Ihr Ausführungsgang mündet beim Rinde ventral von dem Querfortsatze des 4. Lendenwirbels, etwa 15 cm ventral von der Wirbelsäule in das Duodenum.

Der **Darmkanal** liegt, abgesehen von dem in der Regio epigastrica befindlichen Anfangstheile des Duodenum, rechts in der Regio meso- und hypogastrica; nur das Coecum ragt zuweilen nach links hinüber. Er bildet eine Scheibe, dessen centraler Theil vom Colon, dessen kaudaler vom Coecum und dessen kranialer und dorsaler Abschnitt vom Duodenum und der Anfangs- und Endschlinge des Colon gebildet werden, während die Schlingen des Jejunum und Ileum die Scheibe ventral bogenförmig umgeben. Links liegt die Scheibe am Magen und rechts, durch das Netz getrennt, an der Bauchwand. Der **Zwölffingerdarm** geht vom Pylorus, woselbst er beckenwärts von Psalter und Leber liegt, an dem 9.—12. Zwischenrippenraum schräg beckenwärts und dorsal, macht ventral von der rechten Niere die S-förmige Krümmung und gelangt weiterhin, immer auf der rechten Seite gelegen, bis zum Beckeneingange, hier biegt er medialwärts um und kehrt, an der rechten Seite des Mastdarms gelegen, zur rechten Niere zurück und geht in den **Leerdarm** über. Dieser hängt mit seinen zahlreichen, dicht gelagerten, kurzen Schlingen an einem kurzen Gekröse und macht am ventralen Rande der Dickdarmscheibe in der rechten Körperhälfte einen Bogen, der dorsal in der Höhe der letzten Rippen, die Leber und das Pankreas berührend, beginnt, sich beckenwärts und ventral bis nahe an den Beckeneingang erstreckt und hier auch die Medianebene nach links überschreitet. Der neben dem Blinddarm liegende **Hüftdarm** geht kraniodorsal und mündet etwa in der Höhe des 4. Lendenwirbels in das **Coecum** ein. Dieses liegt an dem dorsalen Drittel der rechten Bauchwand; sein Anfang befindet sich etwa in der Mitte der Lendenwirbelsäule und in der Mitte der Höhe der Regio iliaca dextra, sein Ende liegt in der Regio hypogastrica bis zum Beckeneingang und reicht eventuell auch in das Becken hinein; man findet es entweder rechts am Pansen oder links und kaudal am linken Wanstsack.

Die Anfangsschlinge des **Colon** liegt dorsal und zwar ventral von der rechten Niere und den Lendenmuskeln, bezw. in der Region des 3. und 4. Lendenwirbels. Das Ende der Schlinge geht wieder brustwärts und etwa in der Höhe des 3. Lendenwirbels in die erste centripetale Schlinge des Grimmdarmlabyrinthes über. Das Colon macht zwischen den Platten des Gekröses beim Rinde 6—8, beim Schaf 10—12 centripetale und centrifugale Windungen. Der Uebergang in die Endschlinge erfolgt ungefähr in der Höhe des 1. Lendenwirbels. Diese geht erst bis zum Beckeneingange, kehrt um, geht bis zur rechten Niere und wird zum **Rectum**. Dieses läuft rechts an der Lendenwirbelsäule, dorsal vom Colon, zur Beckenhöhle, in dieser bis zum 4. Schwanzwirbel und mündet dort mit dem After.

Exenteration. Bei dem Exenteriren, bei welchem das Thier auf der rechten Seite liegt, kann man entweder alle Verdauungsorgane im Zusammenhang aus der Bauchhöhle nehmen, oder man trennt den Darm von den übrigen Eingeweiden, nachdem man die Bauchspeicheldrüse vom Grimmdarm abgelöst und den Zwölffingerdarm hinter der Mündung des Wirsungschen Ganges (bei dem Schaf und der Ziege hinter der Mündung des gemeinschaftlichen Gallenganges) zweimal unterbunden und durchschnitten hat. Beim Abtrennen des linken Wanstsackes muss man besonders die linke Niere beachten. — Der Schlund muss vor der Durchschneidung unterbunden werden.

Die **Lage der Harnwerkzeuge** unterscheidet sich wenig von der des Pferdes. Nur die linke Niere verhält sich ganz anders: sie hängt an einem längeren Gekröse, welches sich zum Theil rechts ansetzt; gewöhnlich findet man diese Niere rechts von der Medianebene in der Höhe des 3.—5. Lendenwirbels, beckenwärts von der rechten, die vom letzten Rückenbis zum 2. Lendenwirbel reicht. Die **Harnblase** reicht etwas weiter brustwärts in die Bauchhöhle vor als beim Pferde; die **Harnröhre** der Kuh ist länger und mündet in den S. 556

erwähnten Blindsack; das Beckenstück der Urethra virilis hat nahe dem Beckenausgange an der dorsalen Wand, die von dem gewaltig entwickelten M. bulbo-cavernosus umgeben ist, eine kaudal offene Bucht.

Auch die **Lage der männlichen Geschlechtsorgane** ist der des Pferdes ähnlich; es ist nur Folgendes zu bemerken: Die **Hoden** liegen nicht horizontal sondern senkrecht im Hodensack, sodass der Schwanz des **Nebenhodens** bauchabwärts und der Anfang des **Samenleiters** kaudal vom Hoden liegt. Die **Samenblasen** ragen wegen ihrer erheblichen Grösse mit ihrem blinden Grunde bis in die Bauchhöhle. Der **Penis** macht in der Mittelfleischgegend mit der Harnröhre eine S-förmige Krümmung und reicht, vom Hodensack ab von einem engen Präputium umschlossen, bis in die Regio umbilicalis, woselbst er spitz endet.

In Bezug auf die **Lage der weiblichen Geschlechtsorgane** ist vor Allem zu bemerken, dass sich der **Uterus** bei Thieren, die geboren haben, fast ganz in der Bauchhöhle befindet, weil seine Vaginalportion in den Beckeneingang fällt. Die Hörner liegen 12—16 cm lang neben einander und bilden den scheinbaren Körper; dann sondern sie sich und biegen sich erst ventrokaudal und dann dorsal, sodass sie lateral neben den sogen. Körper zu liegen kommen. Von ihrem Ende geht der in der Eileiterfalte liegende, 25 cm lange **Eileiter** ab, der erst dorsokranial und dann ventral verläuft. Gegenüber von ihm befindet sich der ca. 3 cm lange und 2 cm dicke **Eierstock** in der Höhe des medialen Darmbeinwinkels, ca. 10 cm brustwärts vom Fornix vaginae, medial im kranialen Ende das Ligam. latum, welches sich von der Höhe des Hüftwinkels ab, in halber Höhe der Seitenwand der Bauchhöhle und mehr dorsal an die Beckenwand ansetzt. Bei einem jungfräulichen Schafe lag der Uterus so, dass er brustwärts das Schambein wenig überragte. Die **Scheide** ist vom Bauchfell überzogen und am Fornix etwa 12—16 cm weit; sie umfasst die 2—4 cm lange, zapfenartige Portio vaginalis uteri. Der **Scheidenvorhof** ist ca. 8 cm lang, demnach liegt das Ostium urethrale mit dem Blindsacke 8 cm kranial von der Scham. Die **Scham** hat eine dorsale gerundete und eine ventrale spitze Kommissur. Das **Euter** ist gross, liegt in der Schamgegend und hat beim Rind vier, bei Schaf und Ziege zwei echte Zitzen. Die Lymphoglandulae pubicae erreichen das kaudale Ende des Euters und sind hier eventuell zu fühlen.

Das Exenteriren der Harn- und Geschlechtsorgane erfolgt wie beim Pferde.

c) Bei dem Schweine.

Ueber die Bauch- und Beckenhöhle des Schweines s. S. 440 und 441.

Die ventrale Fläche der Baucheingeweide ist vom grossen Netz bedeckt. Magen, Milz und Leber liegen fast wie beim Pferde; es fehlen an letzterer das Ligam. falciforme und teres. Die **Leber** bedeckt die ganze Eingeweidefläche des Zwerchfells bis auf einen links gelegenen Abschnitt, den der Magen und die Milz berühren; sie stösst an die ventrale Bauchwand. Ihr rechter Rand liegt etwa im 12. Interkostalraum, während der linke schräg von der 9. bis zum Knorpelansatze der 11. Rippe geht. Die Gallenblase liegt am rechten Mittellappen. Der **Magen** liegt vollständig intrathorakal und berührt im schwach gefüllten Zustande die linke Seitenwand des Brustkorbes, nur bei starker Füllung auch den Rippenbogen, die Zwerchfellspfeiler und die ventrale Bauchwand. Wesentlich links gelegen zieht er sich an der ventralen Bauchwand nach rechts hinüber und ist hier nur vom Netz bedeckt. Die rechte Bauchwand erreicht er im gefüllten Zustande nur an einer kleinen Stelle ventral von der 11.—12. Rippe. Der wenig gefüllte oder leere Magen erreicht beckenwärts nur den 10. Interkostalraum. Brustwärts liegt er am Zwerchfell und der Leber und reicht bis in den 7. Interkostalraum. Die **Milz** befindet sich an der linken Brust- (in der Höhe der 2—3 letzten Rippen, also am Zwerchfell) und Bauchwand (ventral von der letzten Rippe), wobei sie nicht oder wenig über die letzte Rippe beckenwärts vorragt. Ventral liegt sie am linken Leberlappen, dorsal zwischen Magen und linker Niere; ihr Brustrand befindet sich an der grossen Kurvatur des Magens, den auch ihre Eingeweidefläche, an der im Uebrigen Darmabschnitte liegen, zum Theil berührt. Das **Pankreas** liegt etwa im dorsalen Drittel der Bauchhöhle im Bereiche der zwei letzten Rücken- und zwei ersten Lendenwirbel, mit dem Kopf ventral von der Pfortader und dorsal von der kleinen Kurvatur des Magens (letzter Rückenwirbel); die Cauda pancreatica stösst an die Milz und reicht bis zur linken Niere; der rechte Lappen, der die Leberpforte berührt, neben der Pfortader sich befindet und am Anfange des Zwölffingerdarmes liegt, reicht beckenwärts bis zur Mitte des medialen Randes der rechten Niere.

Das **Duodenum** steigt vom Pylorus (12. Zwischenrippenraum) schräg beckenwärts, dorsal und rechts an der Leber zur rechten Niere und ventral von dieser, eine Schlinge bildend, fast bis zur Mitte der Lendenwirbelsäule, biegt dann links um, wendet sich am Pankreas und Mastdarmanfang und später am Magen, zum Theil zwischen den Blättern des Gekröses, brustwärts und geht kranial von der linken Niere in den **Leerdarm** über; dieser bildet dicht gelagerte, kurze Schlingen, welche einen beckenwärts und rechts gerichteten, bis zur Niere reichenden

Bogen herstellen, der an der rechten und ventralen Bauchwand liegt und dorsal an den Magen und die Dickdarmscheibe, rechts an die Leber, links an die Milz stösst und beckenwärts etwa bis zum zweiten Lendenwirbel reicht. In der rechten Flankengegend geht aus dem Leerdarm der brustwärts und links gerichtete **Hüftdarm** hervor. Der **Blinddarm** liegt im Endabschnitte der Regio mesogastrica, also etwa von der Mitte bis fast zum Ende der Lendenwirbelsäule, sodass sich sein Anfang ventral vom Beckenende der rechten Niere befindet; seine Spitze sieht beckenwärts und liegt nahe der ventralen Bauchwand, also ungefähr in der Leistengegend. Seine Lage ist veränderlich, sodass man ihn rechts und links antreffen kann. Das **Grimmdarmlabyrinth** liegt wesentlich in der Regio mesogastrica, reicht aber bei schwacher Magenfüllung brustwärts bis in den 11. Interkostalraum; es ist schräg ventralwärts und nach rechts gerichtet, sieht nach dem Beckeneingang und reicht bis zu letzterem. Ventral von der linken Niere befindet sich in der Höhe der 14. Rippe oder des 1. Bauchwirbels der Uebergang des Colon in das **Rectum**, welches sich zuerst beckenwärts und rechts krümmt und dann median liegt.

Die **Harn- und Geschlechtsorgane** gleichen in Bezug auf ihre Lage denen der Wiederkäuer. Die **Nieren** liegen in der Lendengegend vom 1.—4. Lendenwirbel und so, dass ihr lateraler Rand die Bauchwand erreicht. Die **Harnblase** befindet sich fast ganz in der Bauchhöhle an der ventralen Bauchwand.

Die **Urethra** muliebris ist lang; die Urethra virilis liegt median auf dem Scham- und Sitzbeine; auf ihrer ganzen dorsalen Fläche liegen Drüsenmassen, die zum Theil der Prostata, zum Theil den Cowper'schen Drüsen angehören.

Der **Hodensack mit den Hoden** liegt dem After erheblich näher, als beim Pferde und bei den Wiederkäuern. Der **Nebenhodenschwanz** liegt kaudal vom kaudalen Ende des Hodens. Der **Samenleiter** geht dorsal vom Nebenhoden bis zum Kopfpol des Hodens und dann dorsal im Leistenkanale zur Bauchhöhle. Die **Samenblasen** liegen zum grössten Theile in der Bauch- und nur ihr Endabschnitt in der Beckenhöhle. Der stark entwickelte M. bulbo-cavernosus liegt im Beckenausgange, ventral vom After auf der Harnröhre. Der **Penis** ragt weit in die Nabelgegend hinein und bildet dorsal oder brustwärts vom Hodensack eine S-förmige Biegung. Die an den Hodensack sich brustwärts anschliessende Vorhaut sackt sich an dem Ostium praeputiale zum Nabelbeutel aus.

Die **Eierstöcke** liegen in der Höhe des Hüfthöckers und oft tief ventralwärts, weil das Ligam. latum bei den nicht jungfräulichen Schweinen sehr lang ist. Der **Eileiter** liegt in der lateralen Wand der Eierstockstasche. Der **Uterus** befindet sich fast ganz in der Bauchhöhle; die geschlängelten Hörner liegen der seitlichen und im trächtigen Zustande auch der ventralen Bauchwand zum Theil an und beginnen am Beckeneingange an dem eigentlich als Collum uteri aufzufassenden Uteruskörper. Die **Scheide und der Scheidenvorhof** liegen ventral vom Rectum; letzterer endet in der ventral in einen Anhang ausgehenden **Scham**. Das **Euter** erstreckt sich an der ventralen Bauch- und Brustwand von der Schambein- bis in die Brustbeingegend.

d) Bei den Fleischfressern.

Ueber die Bauch- und Beckenhöhle der Fleischfresser s. S. 440 und 441. Bei den Fleischfressern deckt das grosse Netz den Darmkanal seitlich und ventral, lässt aber, wie dies auch bei den Wiederkäuern und dem Schweine der Fall ist, das Duodenum und die Milz frei.

Die **Leber** bedeckt die Bauchfläche des Zwerchfelles fast vollkommen und reicht ventral an den Bauchdecken durch die Regio xiphoidea bis in die Nabelgegend. Seitlich reicht sie rechterseits durchgängig über den Rippenbogen beckenwärts vor, während dies links nur im ventralen Theil der Fall ist. An der rechten 13. Rippe liegt die Niere zwischen Leber und Thorax- resp. Bauchwand. Die Gallenblase befindet sich in der Höhe der 9. Rippe, bzw. ihres Knorpels, rechts von der Medianebene und ventral, ohne aber die ventrale Bauchwand ganz zu erreichen. An einer Stelle berührt sie durch einen Einschnitt des rechten Mittellappens hindurch das Zwerchfell. Der **Magen** liegt mit seinem Körper an der Thoraxwand (am 11. und 12. Zwischenrippenraum) und dorsal vom linken Leberlappen am Zwerchfell. Im Uebrigen liegt er brustwärts an der Eingeweidefläche der Leber, beckenwärts an Darmtheilen und berührt links die Milz. Der leere Magen berührt die ventrale Bauchwand nicht, er reicht nur bis an oder in das ventrale Drittel der Regio xiphoidea (in der Höhe des 11. Interkostalraumes), biegt sich dann etwas auf, sodass der Pylorus im 9. Interkostalraum liegt. Der gefüllte Magen erreicht die ventrale Bauchwand (in der Nabelgegend) und die Seitenbauchwand, letztere ventral von der 11.—13. Rippe. Seine grosse Kurvatur verläuft mit der 13. Rippe und setzt deren Richtung ventralwärts fort. Die Cardia

findet man in der Höhe des 9. Zwischenrippenraumes, links von der Medianebene. Bei starker Inspiration rückt der Magen um einen Interkostalraum beckenwärts.

Die **Milz** liegt extrathorakal an der Bauchwand vom letzten Rücken- bis zum zweiten oder dritten Bauchwirbel, sodass ihr Brustrand etwa an der letzten Rippe liegt und diese ventral fortsetzt. Dorsal schiebt sie sich zwischen Magen, Niere und Zwerchfell. Das **Pankreas** liegt fast ganz rechts, sodass der linke Lappen fast median vom 11.—13. Rückenwirbel, bezw. bis zur linken Niere verläuft. Der rechte Schenkel geht beckenwärts und dorsal, am Duodenum liegend, bis zur ventralen Fläche der rechten Niere (3. Lendenwirbel). Der Uebergang beider Schenkel ineinander liegt an der kleinen Magenkurvatur.

Der **Darmkanal** liegt fast ganz extrathorakal und zwar der Dickdarm dorsal und der Dünndarm ventral.

Das **Duodenum** verläuft an der Leber und dann am Pankreas dorsal- und beckenwärts und schlägt sich kaudal von der Niere, um das Cöcum und den Anfang des Colons biegend, nach links um, geht ventral vom 6. Lendenwirbel nach links und dann rechts von der linken Niere zwischen Cöcum und Colon descendens brustwärts bis nahe dem Magen, schliesslich ventral vom Colon in den **Leerdarm** über, dessen Schlingen die Seitenwände und die ventrale Bauchwand berühren und von Magen und Leber bis zum Becken reichen. Der **Hüftdarm** geht zwischen dem Mastdarm und den Dünndarmschlingen dorsal- und brustwärts und mündet in der Höhe des Anfanges der Lendenwirbelsäule in den Dickdarm. Der **Blinddarm** liegt im Bereiche des 2.—4. Lendenwirbels rechts und dorsal, aber meist ventral vom Colon ascendens zwischen der rechten Niere und dem Ende des rechten Pankreasschenkels einerseits und dem Duodenum transversum andererseits; rechts berührt er die Bauchwand oder Dünndarmtheile und links das Duodenum ascendens. Das Colon ascendens liegt medial vom Duodenum und dem rechten Pankreasschenkel, das Colon transversum kaudodorsal vom Magen und kaudal vom Pankreas und links am Brustende der Niere; das Colon descendens medial und ventral von der linken Niere, links neben dem Zwölffingerdarme. Am Beckeneingange geht das Colon in das **Rectum** über, das am vierten Schwanzwirbel mit dem After endet. Seitlich liegt dem Rectum der M. levator ani und der M. coccygeus an.

Die **Harnorgane**. Die beiden Nieren liegen ziemlich symmetrisch in der Lendengegend, die rechte reicht jedoch meist etwas mehr brustwärts, bis zur 12. Rippe, während die linke an der 13. Rippe beginnt; sie reichen bis zum 2.—4. Lendenwirbel. Der laterale Rand der linken Niere liegt an der Bauchwand und der der rechten an der Leber. Der **Harnleiter** verläuft wie beim Pferde. Die **Harnblase** reicht bei starker Füllung bis zum Nabel und liegt in der Bauchhöhle an der ventralen Bauchwand. Die **Urethra muliebris** reicht bis zum Beckenausgange und mündet hier in den Sinus urogenitalis. Die **Urethra virilis** ist am Anfange von der grossen Prostata umlagert und am Beckenausgange, woselbst sich der Bulbus urethrae befindet, vom kräftigen M. bulbocavernosus bedeckt.

Die männlichen Geschlechtsorgane. Der **Hodensack** mit den **Hoden** liegen bei dem Kater ganz nahe dem After und bei dem Hunde zwischen und analwärts von den Hinterbeinen. Der **Samenstrang** geht kranio-dorsal zwischen den Schenkeln zum Leistenkanal. Aus diesem austretend, gelangt der **Samenleiter** sofort in die Beckenhöhle. Die **Prostata** ist gross und liegt in der Schambeinpartie der Beckenhöhle. Die Cowper'schen Drüsen fehlen dem Hunde und die Samenblasen nicht bloss diesem, sondern auch dem Kater. Die Cowper'schen Drüsen des letzteren befinden sich am Beckenausgange auf der Harnröhre. Der **Penis** endet beim Hund, zwischen den Schenkeln hindurchgehend, in der Regio pubis, doch so, dass das Ende der Vorhaut in die Regio umbilicalis fällt. Bei dem Kater liegt der Penis vom Beckenausgange zwischen beiden Hoden hindurch rück- und abwärts und endet in der Vorhaut ventro-kaudal vom Scrotum.

Die **weiblichen Geschlechtsorgane**. Die **Ovarien** liegen nahe den Nieren, ungefähr in der Mitte zwischen der letzten Rippe und der Hüfte an dem Uebergange der dorsalen in die seitliche Bauchwand, und zwar in der ventro-medial offenen Eierstockstasche, die vom **Ligam. latum uteri** gebildet und von Fett umlagert wird, welch' ersteres an den Nieren und der dorsalen Bauchwand seitlich entspringt. Der **Eileiter** liegt lateral in der Wand der Eierstockstasche und ist zuerst brustwärts gerichtet, um dann beckenwärts umzukehren und in den **Uterus**, der zwischen Harnblase und Mastdarm ganz in der Bauchhöhle liegt, einzumünden. Die Uterushörner entspringen aus dem als Cervix uteri zu deutenden sogen. Uteruskörper am Ende der Bauchwirbelsäule und ziehen von hier divergirend zu den Eierstöcken. Der sogen. Uteruskörper liegt im Beckeneingange zwischen dem Fundus vesicae und dem Rectum. Der trächtige Uteruskörper reicht bis zum Magen, selbst bis zur Leber und dem Zwerchfell vor und liegt an der Bauchwand. Die **Vagina** liegt zwischen Harnröhre und Mastdarm und geht am Beckenausgang in den **Scheidenvorhof** über, der kaudal vom Becken liegt und mit der ventral vom After liegenden, beim Hunde ventral mit einer Spitze versehenen **Vulva** endet, die

durch ein wulstiges Mittelfleisch vom After getrennt ist. Das **Euter** liegt an der ventralen Becken-, Bauch- und Brustwand von der ventralen Fläche der Schambeine bis zum vierten Rippenknorpel.

Das **Exenteriren** beim Schweine und bei den Fleischfressern geschieht im Wesentlichen wie bei den übrigen Thieren, indem man entweder den Darm gesondert herausnimmt und dann den Zwölffingerdarm und Mastdarm unterbindet, oder indem man den Darm mit dem Magen in Zusammenhang lässt und den Schlund unterbindet. Nach dem Oeffnen der Bauchhöhle muss man zunächst das die Baucheingeweide ventral bedeckende Netz gegen den Magen zurückschlagen.

B. Die Lage der Brusteingeweide. Situs viscerum thoracis.

Allgemeines. Ueber das Verhältniss des Thorax und der Pleurahöhlen der Hausthiere s. S. 492. In der Brusthöhle liegen ausser Gefässen, Nerven und Lymphdrüsen die Lungen, das Herz mit den grossen Gefässstämmen, die Brustportion von Luftröhre und Schlund und bei jungen Thieren die Thymusdrüse. Diese Organe füllen aber keineswegs den ganzen Thorax aus; ein erheblicher Theil desselben wird vielmehr von Baucheingeweiden gefüllt (s. Bauchhöhle). Das Raumverhältniss zwischen Brust- und Baucheingeweiden bestimmt das Zwerchfell, dessen Lage wieder nach dem jeweiligen Respirationszustande verschieden ist. Bei der Exspiration liegt der Gipfel der Kuppel des Zwerchfells (das *Foramen venae cavae)* etwa im 7. (6.—8.) Zwischenrippenraum, während der muskulöse Theil desselben, welcher sich dem den Rippenbogen nicht ganz erreichenden Ansatzrande des Zwerchfells anschliesst, der seitlichen Brustwand fast vollständig anliegt, sodass ausser dem sehnigen Theile und der Pars sternalis nur ein unerheblicher Abschnitt der Pars costalis frei zwischen Bauch- und Brusteingeweiden liegt. Bei hoher Inspiration liegt der muskulöse Rippentheil des Zwerchfells der Brustwand nicht mehr an; zwischen beiden befinden sich jetzt Lungentheile. Der laterale Rand der Zwerchfellfläche (Basis) der Lunge bewegt sich beim tiefen Athmen bei kleinen Thieren um eine und bei grossen um zwei Handbreiten hin und her, je nachdem der Costaltheil des Zwerchfells der Brustwand anliegt oder sich durch Eigenkontraktion von ihr entfernt. Im Mittel liegt (beim oberflächlichen Athmen) der kaudale Lungenrand um eine Handbreite bei grossen und um eine halbe Handbreite bei kleinen Hausthieren halswärts von der Zwerchfellsinsertion (bezw. von dem Rippenbogen).

a) Beim Pferde.

Beim Pferde befindet sich der Hohlvenenschlitz, die Zwerchfellskuppel, etwa in der Höhe der 8.—9. Rippe. Der Zwerchfellsansatz erreicht den Rippenbogen nicht ganz. Die Brusthöhle ist am Eingange ca. 18—20 und nahe dem Zwerchfellansatze am Brustbein 40—44 cm hoch und am Brusteingange 8—10, an der 8. Rippe 40—45, an der 9. bis 50, selbst 55 und an der letzten Rippe bis 65 cm breit. Ventral ist die Brusthöhle nur halb so lang als dorsal.

Das **Herz** liegt, umgeben vom Herzbeutel, mitten in der Brusthöhle, in der Regio cordis, aber insofern asymmetrisch, als seine grössere Hälfte (ca. $^3/_5$) nach links fällt. Der kraniale Rand der Basis cordis fällt in die Höhe der 3. Rippe, der kaudale in die des 6. Interkostalraumes; dabei liegt die Basis ungefähr in der Mitte der Höhe der Brusthöhle und die Spitze des Herzens, die in den 5.—6. Interkostalraum fällt, beim todtenstarren Herzen 1—2 cm dorsal vom Brustbeine. Die linke Seitenwand des Herzens berührt im 4. und 5. Interkostalraum und an der 5. Rippe die Brustwand; rechts erreicht das Herz dieselbe nur an einer kleinen Stelle in der Höhe der 4. Rippe und auch dies nur bei der Exspiration. Die Längsachse des Herzens ist kaudo-ventral geneigt. Die rechte Kammer liegt halswärts und rechts, die linke beckenwärts und links. Die rechte Vorkammer reicht bis zur 3., die linke bis zur 4. Rippe vor; die rechte Kammer beginnt im 3. und endet im 6. Interkostalraum, die linke Kammer beginnt an der 4. und endet an der 7. Rippe oder erst im 7. Interkostalraum. Die Kammerscheidewand trifft ein Schnitt, der durch die 4. Rippen gelegt wird. Die linke Kranzfurche reicht weiter halswärts als die rechte, erstere halswärts mindestens bis zur 4., letztere beckenwärts bis zur 6. Rippe. Bei der Inspiration reichte das Herz nach meiner Beobachtung von der Mitte der 3. bis zur 7. Rippe und war senkrechter als bei der Exspiration gestellt, sodass seine Spitze in dem 5. Interkostalraum und an der 5. Rippe lag.

Die Aorta steigt von der Herzbasis gegen den 3. Rückenwirbel, giebt hier, 6—8 cm dorsal vom Herzen, den bald (zwischen der 2. und 3. Rippe), in die A. brachio-cephalica und

subclavia sinistra zerfallenden Truncus brachio-cephalicus communis ab und erreicht am 6. Rückenwirbel die Wirbelsäule. Sie wird an der Wirbelsäule rechts von der V. azygos und dem Milchbrustgange begleitet. Die A. pulmonalis entspringt in der Höhe der 4. Rippe, geht im flachen Bogen dorsal und beckenwärts und theilt sich nahe dem kaudalen Ende der Herzbasis in die zwei Hauptäste. Die Vena cava inferior liegt fast horizontal vom Foramen venae cavae des Zwerchfells, ein wenig ventral von der Mitte der Höhe der Bauchhöhle bis zur rechten Herzvorkammer, in welche sie in der Höhe des 5. Interkostalraums einmündet. Die Vena cava superior liegt mehr dorsal als die vorige, rechts von der A. anonyma und dem Truncus brachio-cephalicus. Der an der Herzbasis 20—24 cm breite Herzbeutel heftet sich hier in der Länge von 12—15 und in der Breite von 6—8 cm an die grossen Gefässe, ventral in der Höhe des 5. (bezw. von dem 3.) bis 8. Rippenknorpels an das Sternum an. Sein kranialer Rand geht schräg von der 3. Rippe bis zur 5. Sternokostalverbindung. Der kaudale Rand ist fast senkrecht gerichtet und liegt dorsal 10—14 und ventral ca. 1 cm vom Zwerchfell entfernt.

Die **Luftröhre** berührt am Brusteingange den M. longus colli, geht dann schräg kaudoventral, gelangt dorsal über die Herzbasis und theilt sich etwa in der Höhe des 6. Brustwirbels bezw. der 5. Rippe, ca. 12 cm ventral von der Wirbelsäule in die beiden Stammbronchien. Dorsal auf ihr liegt der Schlund, der beckenwärts von der Bifurkation der Luftröhre zwischen den Platten des Mittelfells horizontal in der Medianebene zum Schlundschlitze des Zwerchfells verläuft. Ueber die Lage der Gefässe und Nerven in der Brusthöhle s. an den betreffenden Stellen der Angiologie und Neurologie.

Die **Lungen** erfüllen den ganzen, von den erwähnten Organen freigelassenen Raum der Brusthöhle, sie nehmen also vor Allem die Rückenhälfte und den kranial und kaudal vom Herzen gelegenen Raum ein und erstrecken sich nur seitlich zwischen Herzbeutel und Brustwand, soweit ersterer nicht direkt dieser anliegt. Kaudal schieben sie sich auch zwischen das Zwerchfell und die Seitenwand des Thorax ein. Die grösste Ausdehnung haben die Lungen in der mittleren und kaudalen Abtheilung der Rückenhälfte des Thorax und zwischen Herz und Zwerchfell (in der Brustbeinhälfte). Nur von dem 6.—8. Interkostalraum ist die Brusthöhle von den Lungen allein ausgefüllt; kaudal davon liegt ein Theil der Baucheingeweide und kranial davon das Herz zwischen ihnen. Die kaudale Grenze der Lungen fällt bei mittlerer Inspiration etwa 20—30 cm kranial von dem Rippenbogen. Vom medialen Theile des scharfen und dem Ende des medialen stumpfen Randes geht das Lig. pulmonale zum Zwerchfell, nahe der Schlundöffnung desselben. Halswärts reicht die exspirirte Lunge nur bis zur 2. Rippe, bezw. bis in den 1. Interkostalraum, aber nicht bis in den Brusteingang.

Exenteration der Brustorgane. Diese kann in verschiedener Weise geschehen. Für den Unterricht in der Anatomie eignet sich die folgende Methode am besten: Man entfernt bei dem auf der rechten Seite liegenden Thiere nach Ablösung der linken Brustextremität an der linken Seite die 2.—8. (11.) Rippe. Man schneidet Mittelfell und Herzbeutel vom Sternum ab und löst das Mittelfell vom Zwerchfell. Ferner schneidet man das Ligam. pulmonale, den Schlund und die Hohlvene mit der Hohlvenenfalte und die Aorta am Zwerchfell ab und löst die letztere mit dem Mittelfell von der Wirbelsäule ab bis zum Brusteingange. Hier durchschneidet man die Luftröhre, den Schlund und die grossen Gefässe.

Soll der Brustkorb behufs Muskelpräparation geschont werden, dann durchschneidet man nach Exenteration der Baucheingeweide das Zwerchfell, am besten vermittelst eines Kreisschnittes nahe seinem Ansatze und nimmt durch die entstandene Oeffnung die Brusteingeweide heraus, nachdem man ebenso, wie bei Schilderung der vorstehenden Methode angegeben, die betreffenden Theile abgelöst und durchschnitten hat. — Unter gewissen Verhältnissen kann man auch zuerst das Brustbein durch Durchsägen der Knorpelansätze der wahren Rippen, Abschneiden des Zwerchfells, Herzbeutels und Mittelfells vom Sternum die Brusthöhle öffnen und dann zur Exenteration der Brusteingeweide schreiten.

b) Bei den Wiederkäuern.

Die kranio-ventral gerichtete Ursprungslinie des Zwerchfells ist erheblich steiler als beim Pferde; die Zwerchfellkuppel (Hohlvenenschlitz) liegt in der Höhe des 6.—7. Interkostalraumes. Es fallen seitlich schon ein Theil der 9., grosse Theile der 10. und 11. und die 12. und 13. Rippe fast ganz in die Wand der Bauchhöhle. Der Höhendurchmesser der Brusthöhle beträgt beim Rinde am Brusteingange 22—25 und nahe dem Sternalansatze des Zwerchfells 35—54 cm. Der Breitendurchmesser ist am Brusteingange 10—12, am 8.—9. Rippenpaare 45—60 und an der letzten Rippe bis 80 cm. Der Längsdurchmesser beträgt in der Höhe der Hohlvene etwa die Hälfte von dem dorsalen Längendurchmesser.

Die **Lage des Herzens** gleicht der des Pferdes; es liegt aber etwas mehr nach links.

Die Herzbasis reicht von der 3. (bei einem Schafe sogar von der 2.) bis 5. Rippe und ein wenig dorsal von der Mittelhöhe der Brusthöhle. Die Spitze liegt einige Centimeter dorsal vom Sternum und ventral von dem kaudalen Ende der Basis, also an der 5. Rippe, höchstens im 5. Interkostalraum. Das linke Herz begann bei dem fraglichen Schaf, bei welchem das Herz bis zur 2. Rippe reichte, im 3. und lag im Wesentlichen neben dem 4. Interkostalraum. Bei der Inspiration berührt das Herz die rechte Brustwand nicht, während dasselbe links im 3. Zwischenrippenraum (event. auch zum Theil an der 3. und 4. Rippe) der Brustwand anliegt. Der Herzbeutel befestigt sich ventral an das Brustbein und bleibt hier 3—4 und dorsal ca. 9 cm vom Zwerchfell entfernt. Die Aorta ascendens liegt ungefähr in der Höhe des 3. Interkostalraumes; hier entspringt auch der links neben der Trachea und der V. cava superior liegende Truncus brachio-cephalicus. Die Aorta erreicht am 4. oder 5. Brustwirbel die Wirbelsäule. Die A. pulmonalis entspringt in der Höhe der 3. Rippe aus der Herzbasis, um dann kaudal umzubiegen und am 4. Rückenwirbel sich zu theilen. Die V. azygos fehlt; die V. hemiazygos liegt links neben der Aorta. Die Hohlvenen verhalten sich wie beim Pferde, die V. cava superior mündete bei dem erwähnten Schafe im 3., die V. cava inferior im 4. Interkostalraum in die rechte Vorkammer. Der Herzbeutel ist in der Höhe des 6. Rippenknorpel-Brustbeingelenkes an das Sternum befestigt; seine kaudale Fläche ist bei der Exspiration 8—12, bei der Inspiration 4—5 cm vom Zwerchfell entfernt.

Die **Luftröhre und der Schlund** verhalten sich im Wesentlichen wie beim Pferde; die Luftröhre verwächst aber von der 2. Rippe ab mit der Lunge und giebt hier einen Bronchus für den rechten Spitzenlappen ab. An der 3. Rippe liegt sie rechts am Aortenbogen und auf dem Herzen, ca. 6 cm dorsal von demselben; sie theilt sich ventral vom 4. Brustwirbel, ca. 32 cm dorsal vom Brustbeine und 12 cm vom Zwerchfelle entfernt in die beiden Stammbronchien. An der Herzbasis, zwischen der Trachea und den Gefässen, liegen viele Lymphdrüsen. Am Brusteingange und noch bis zur 2. oder 3. Rippe liegt der Schlund links und dann erst dorsal von der Luftröhre.

Die rechte **Lunge** verhält sich zur linken wie 5 : 3. Beide Lungen füllen wie beim Pferde und den anderen Hausthieren den von den oben genannten Organen frei gebliebenen Raum aus: demnach schiebt sich ein Theil der rechten Lunge auch zwischen das Herz und die Brustwand ein, während links ein Theil der Brustwand von der Lunge frei bleibt. Ganz von Lunge eingenommen ist der Raum vom 5.—7. Zwischenrippenraum. Von der 8. Rippe ab liegen Baucheingeweide und das Zwerchfell zwischen den Lungen.

c) Bei dem Schwein.

Die Brusteingeweide des Schweines liegen fast genau wie die des Pferdes. Die Zwerchfellskuppel liegt im 7. Interkostalraum. Der Zwerchfellansatz geht an der 14. Rippe bis über die Mitte derselben, von da im Bogen zur 10. Rippenknorpelfuge und dann an der 8. Rippe herab zum Sternum.

Das **Herz** liegt von der 3.—5., ausnahmsweise bis zur 6. Rippe, sodass sein kaudaler Rand mit dem 5. Interkostalraum abschneidet. Beckenwärts davon, zwischen der 6. und 8. Rippe, füllen die **Lungen** die ganze Brusthöhle aus; beckenwärts davon liegen sie nur in der Rückenhälfte bis zur 12.—13. Rippe. Bei starker Exspiration schiebt sich die Leber bis an den 6. Interkostalraum vor zwischen beide Lungen. Rechts schiebt sich die Lunge mehr zwischen Herz und Brustwand als links. In den Brusteingang reichen die exspirirten Lungen nicht hinein. Das Herz liegt schräger als beim Pferde und den Wiederkäuern, sodass sich der Herzbeutel nicht nur am Brustbein, sondern auch am Zwerchfell anheftet. Seine Basis reicht von der 3. bis zur 5. Rippe, bezw. bis zum 5. Interkostalraum, woselbst ventral die Herzspitze an der Brustwand liegt. Die Seitenwände erreichen beide Seitenwände der Brust, rechts aber nur an einer kleinen Stelle im 3. Interkostalraum, links dagegen von der 3.—5. Rippe.

d) Bei den Fleischfressern.

Die Zwerchfellskuppel liegt in der Höhe des 7.—8. Interkostalraums; die Rippeninsertion des Zwerchfelles geht vom ventralen Drittel der letzten Rippe zur Rippenknorpelsymphyse der 11. und dann mit dem 9. und 8. Rippenknorpel zum Sternum.

Das **Herz** liegt ungemein schief ventro-kaudal, sodass die links von der Medianebene im Niveau des 7.—8. Rippenknorpels befindliche Spitze ganz kaudo-ventral und die von dem 3. Zwischenrippenraum bis zur 7. Rippe reichende Basis kranio-dorsal gerichtet ist. Links berührt das Herz die Brustwand im Bereiche der 3. oder 4. Rippe bis zum 6. oder 7. Zwischen-

rippenraum, rechts nur ganz ventral an der 4.–5., event. 6. Rippe. Der Herzbeutel inserirt sich mit seiner Spitze am Zwerchfell nahe dessen Sternalinsertion, sodass also die Herzspitze gegen das Zwerchfell und nicht gegen das Sternum gekehrt ist. Die Aorta entspringt zwischen der 4. und 5. Rippe, gelangt bis zur 3. und erreicht am 5. Rückenwirbel die Wirbelsäule. Die **Lunge** lässt links die ventrale Partie der Brustwand von der 3. bis 7. Rippe und rechts nur einen ganz kleinen ventralen Abschnitt am 4. und 5., event. 6. Interkostalraum frei. Der dorsale Abschnitt der Brusthöhle ist von der 5.—8. Rippe ganz von den Lungen (abgesehen von Schlund, Blutgefässen u. dergl.) ausgefüllt, während ventral von der 4.—6. Rippe das Herz zwischen den Lungen liegt. Von der 9. Rippe an liegen nur dünne Lungentheile zwischen den Baucheingeweiden, resp. dem Zwerchfell und der Brustwand.

Die **Exenteration** der Brusteingeweide der Wiederkäuer, des Schweines und der Fleischfresser erfolgt wie beim Pferde.

IV. Gefässlehre.

Bearbeitet von **Müller.**

Allgemeines.

Die **Gefässlehre,** *Angiologia,* beschreibt das Blut- und das Lymphgefässsystem.

Zu dem **Blutgefässsystem** gehören: das **Herz** und die **Blutgefässe**. Das Herz, das Centralorgan des Systems, ist ein hohler Muskel, welcher, einer Druckpumpe vergleichbar, den ersten Anstoss zu der Blutbewegung giebt; die Gefässe bilden ein vom Herzen entspringendes und im Herzen endendes Röhrensystem, in welchem das Blut sich bewegt, und zerfallen in folgende drei Abtheilungen:

1. Gefässe mit centrifugaler Stromrichtung, d. h. Gefässe, in denen das Blut von dem Herzen nach den verschiedenen Theilen des Körpers strömt — Pulsadern, Schlagadern, Arterien.

2. Gefässe mit centripetaler Stromrichtung, in denen das Blut von den verschiedenen Körpertheilen nach dem Herzen zurückkehrt — Blutadern, Venen.

3. Gefässe, welche zwischen Arterien und Venen eingeschoben, den Uebergang des Blutes aus den ersteren in die letzteren vermitteln und wegen ihres geringen Durchmessers Haargefässe, Kapillaren, genannt werden.

Entscheidend für die Bezeichnung der Gefässe als Arterien oder Venen ist nicht die Beschaffenheit des in denselben strömenden Blutes, sondern in erster Linie die centrifugale oder centripetale Richtung des Blutstromes. Die Vv. pulmonales führen hellrothes, an Kohlensäure ärmeres, an Sauerstoff reicheres arterielles, die A. pulmonalis dunkelrothes venöses Blut.

Da das gesammte Röhrensystem der Gefässe im Herzen anfängt und im Herzen endet, spricht man von einem Kreislauf (Gesammtkreislauf) des Blutes und unterscheidet: einen Körperkreislauf, in welchem das Blut vom Herzen nach allen Theilen des Körpers und von diesem zurück zum Herzen, und einen Lungenkreislauf, in welchem das Blut vom Herzen zu dem respiratorischen Kapillarnetz der Lungen und von diesen zurück zum Herzen strömt. Eine besondere Abtheilung des Körperkreislaufs ist der Pfortaderkreislauf, welcher dadurch zu Stande kommt, dass der Sammelstamm für die Venen des Magens, Darmkanals, der Bauchspeicheldrüse und der Milz (Pfortader) nicht in eine andere Vene oder direkt in das Herz einmündet, sondern sich in der Leber zu Kapillaren auflöst; aus diesen gehen die Lebervenen hervor, in welchen das Blut seinen Weg zum Herzen fortsetzt. Während das Blut ein Kapillargebiet in den Arterien nur stromabwärts, in den Venen nur stromaufwärts besitzt, hat das Blut der Pfortader hinter sich die Kapillaren des Magens, Darmkanals, Pankreas und der Milz, vor sich die Kapillaren der Leber.

Bau der Blutgefässe. Dem gesammten Blutgefässsystem ist nur ein dünnes, zartes Zellhäutchen, welches ein zusammenhängendes Rohr bildet (Endothelschlauch, Endothelrohr), gemeinsam; dasselbe stellt für sich allein die Wand der Kapillaren und im Uebrigen die innerste Schicht der Arterien, Venen und des Herzens dar. In den Arterien und Venen legen sich um das Endothelrohr Häute herum, welche in ihrer Gesammtheit die Gefässwand bilden und aus drei ineinander übergehenden Schichten oder Häuten bestehen. Man unterscheidet: a) die Tunica adventitia, welche die äusserste Schicht der Gefässwand darstellt und aus lockerem, maschigem Bindegewebe und elastischen Fasern besteht; b) die Tunica media, welche aus Schichten cirkulär verlaufender Muskelfasern und aus elastischen Netzen zusammengesetzt wird, und c) die Tunica intima. Letztere ist eine sehr elastische Haut, die aus einer Bindegewebsschicht und einem reichlich entwickelten elastischen Netz besteht und innen von dem Endothelhäutchen überzogen wird. In den grossen Arterien gewinnen die elastischen Elemente die Oberhand, während die muskulösen immer mehr zurücktreten, sodass sie am Ursprung der Aorta und der A. pulmonalis ganz fehlen. In den Venen zeigt die Media eine so bedeutende Entwickelung weder der muskulösen, noch der elastischen Elemente wie die der Arterien; auch die Intima ist weniger reich an elastischen Elementen, enthält aber in einigen Venen glatte Muskelfasern. Die Klappen stellen Verdoppelungen der Intima dar.

Die Adventitia dient nicht nur zur Verstärkung der Gefässwand, sondern auch zur Verbindung der letzteren mit benachbarten Geweben. Sie enthält die für die Gefässwand bestimmten Blutgefässe, *Vasa vasorum*, und Nerven. Die arteriellen Gefässe, welche zum geringen Theil auch bis in die Media eindringen, entspringen nicht aus der Arterie, deren Wände sie versorgen sollen, sondern von Aesten dieser oder einer benachbarten Arterie; die Venen münden in benachbarte Venen, die Nerven — Gefässnerven — stammen theils von sympathischen, theils von Cerebrospinal-Nerven und lösen sich innerhalb der Media zu einem dichten Netz äusserst feiner Fasern auf. Lymphgefässe sind in den Arterienwänden bisher nicht nachgewiesen. Die Adventitia leistet bei den Unterbindungen der Arterien dem Unterbindungsfaden, welcher die beiden anderen Häute durchschneidet, allein Widerstand.

Die Media verleiht den Arterienwänden die Eigenschaft der Elasticität und Kontraktilität; erstere macht sich am hervorragendsten in den grösseren, letztere in den kleineren Arterien bemerklich. In Folge der Elasticität ziehen sich Arterien, welche nur locker durch Bindegewebe mit benachbarten Geweben verbunden sind, nach beiden Seiten zurück, wenn sie durchschnitten werden. Da die Elasticität nach dem Tode noch fortbesteht, erscheinen die Arterien des Kadavers blutleer und von geringerem Querdurchmesser[1]). Die Kontraktilität bedingt, dass die Arterienwände sich aktiv zusammenziehen und einen Druck auf die in den Gefässen enthaltene Blutsäule ausüben können, welcher der durch den Seitendruck des Blutes gegen die Gefässwand angestrebten Erweiterung des Gefässlumens entgegenwirkt. Die durch Zusammenziehung der Muskelfasern vermittelte Kontraktilität steht unter dem Einfluss der Gefässnerven — vasomotorischen Nerven — und ist daher nur während des Lebens, dann aber anscheinend kontinuirlich vorhanden; sie kann in Folge verschiedener Reize gesteigert werden und unter Umständen sich verringern. Durch die Elasticität der Arterienwand wird die stossweise, intermittirend erfolgende Triebkraft des Herzens in eine gleichmässige, ununterbrochen wirksame umgewandelt. Die durch die Druckpumpenwirkung des Herzens in die Arterien geworfene Blutwelle verläuft in der Richtung nach den Kapillaren, dehnt während des Passirens die Gefässwände aus, welche nach dem Passiren der Blutwelle sich in Folge ihrer Elasticität zusammenziehen und einen das Blut forttreibenden Druck ausüben. Die durch das Vorbeipassiren der Blutwelle bedingte wechselnde Vergrösserung und Verkleinerung des Gefässlumens bedingt den Puls, welchen man fühlen kann, wenn man eine oberflächlich gelegene Arterie gegen einen Knochen andrückt oder eine frei gelegte Arterie zwischen die Finger nimmt. Die Kontraktilität der Arterienwand hat einen Einfluss auf die Blutvertheilung, jedoch nicht auf die Blutströmung.

Die aus dem Herzen entspringenden **Arterienstämme** theilen sich bald; die Zweige geben im weiteren Verlauf unter spitzen, selten unter rechten oder stumpfen Winkeln Aeste ab, welche sich in gleicher Weise weiter verzweigen und in demselben Masse einen geringeren Durchmesser annehmen. Das Lumen aller aus einem Stamm entsprungenen Aeste zusammengenommen ist jedoch stets grösser als das Lumen des

1) Diese Erscheinung gab im Alterthum Veranlassung zu der Annahme, dass die Arterien bestimmt wären, Luft zu führen, und demnach zu der Bezeichnung dieser Gefässe als „Arterien“.

Stammes; das Arterienblut gelangt demgemäss in ein immer breiter werdendes Strombett. Selbst in Arterien von verhältnissmässig geringem Umfang haben die Wände noch eine solche Stärke, dass die quer durchschnittene Arterie ein offenes Lumen besitzt.

Die grösseren Arterien, welche meist von Nerven begleitet werden, zeigen bei derselben Thierart einen übereinstimmenden Verlauf und dasselbe Verbreitungsgebiet, jedoch kommen Abweichungen im Verlauf und in der Abgabe von Aesten nicht selten vor. Sie haben in der Regel eine geschützte Lage in der Tiefe der Gewebe und verlaufen, um Verengerungen des Lumens und Zerrungen zu verhüten, vorzugsweise an der Beugeseite der Gelenke. Häufig ist der Verlauf ein mehr oder weniger geschlängelter, damit die Arterien sich den Lage- und Volumveränderungen der Theile, welche sie mit Blut versorgen, akkommodiren können, oder damit die Stromgeschwindigkeit des Blutes nach einem bestimmten Theil vermindert werde. Zu dem letzteren Zweck lösen sich mitunter die Arterien auch zu mehr oder minder engmaschigen Gefässnetzen auf; treten die Zweige der letzteren wieder zu kleinen Stämmen zusammen, so bezeichnet man diese Vertheilung der Arterien als ein Wundernetz, *Rete mirabile.*

Häufig münden Aeste desselben Stammes oder verschiedener Stämme in einander ein; eine solche Verbindung, — **Anastomose,** *Anastomosis,* — kommt mitunter auch zwischen grösseren Arterienstämmen in Form von Bogen zu Stande. Durch die Anastomosen wird es bedingt, dass eine durchschnittene Arterie von beiden Seiten her blutet, und dass in der Regel die Versorgung eines bestimmten Theiles mit Blut selbst dann noch fortdauert, wenn die Hauptarterie unwegsam geworden ist. Der durch die Anastomosen vermittelte Kollateral-Kreislauf sichert auch im letzteren Fall dem betreffenden Theil meistens die nöthige Zufuhr von Blut. Arterien, deren Verzweigungen mit anderen Arteriengebieten nicht in Zusammenhang stehen, werden Endarterien genannt.

Wegen der geringen Entwickelung der Media sind die **Venenwände** stets dünner als die Arterienwände und fallen durchschnittene oder blutleer gewordene Venen zusammen. Die Endstücke der Venen in der Nähe des Herzens enthalten quergestreifte Muskelfasern, ähnlich denen des Herzens. Die Intima bildet durch Faltungen die **Venenklappen,** *Valvulae venarum,* welche meistens zu zwei oder drei neben einander liegen, selten einzeln vorkommen und ähnlich der Anordnung der halbmondförmigen Klappen des Herzens die Form kleiner Taschen haben, deren freier Rand sich in der Richtung nach dem Herzen befindet. So lange die Venen nicht mit Blut überfüllt sind und die Blutströmung auf kein Hinderniss stösst, liegen die Klappen der Venenwand an, unter entgegengesetzten Umständen entfernen sie sich von der letzteren und bilden unvollkommene Scheidewände im Venenlumen, durch welche der Rückstau des Blutes in der Richtung nach den Kapillaren wesentlich erschwert wird. Die Venenklappen fehlen in den kleinsten Venen, in den Stämmen der Hohlvenen, im System der Pfortader, in den Venen des Gehirns, Rückenmarks, der Lungen, Nieren, der Gebärmutter, des Euters, des schwammigen Körpers der Ruthe und des Kitzlers, der Knochen, sowie in den Venen der von dem Hornschuh eingeschlossenen Weichtheile; sie finden sich am reichlichsten in den Venen der Gliedmassen, in denen das Blut gegen die Schwere in die Höhe steigen

muss, und fehlen selten an den Stellen, wo eine kleinere Vene in eine grössere mündet oder zwei Venen sich verbinden.

Die kleinsten Venen fangen von den Kapillaren an und vereinigen sich zu immer grösser werdenden Stämmen, bis endlich, entsprechend der A. pulmonalis, fünf bis acht Pulmonalvenen in die linke und, entsprechend der Aorta, drei Venenstämme in die rechte Vorkammer des Herzens einmünden. Trotz der dünnen Wände sind die Venen ziemlich widerstandsfähig; sie zerreissen selten und können sich in einem bedeutenden Masse ausdehnen. In Folge der geringen Elasticität der Wände enthalten die Venen des Kadavers Blut.

In der Regel begleiten die Venen die Arterien; sie sind meistens in grösserer Anzahl vorhanden oder von stärkerem Durchmesser und liegen oberflächlicher als die entsprechenden Arterien; Abweichungen vom gewöhnlichen Verlauf kommen häufiger als bei den letzteren vor. Anastomosen sind vielfach vorhanden und werden nicht selten durch weite Queräste, welche grössere Venenstämme untereinander verbinden, hergestellt. Die Venen treten öfter zu wahren Geflechten — Venengeflechten, *Plexus*, — zusammen, welche an gewissen Körperstellen, z. B. in dem schwammigen Körper der Ruthe, der Harnröhre u. s. w. (s. S. 526 u. 528), die hauptsächlichste Grundlage der betreffenden Organe abgeben können.

Die **Kapillaren** bilden ein zwischen die Arterien und Venen eingeschobenes, allmählich in die ersteren und in die letzteren übergehendes Gefässnetz, dessen Maschen bald weiter, bald enger sind, bald dichter, bald weniger dicht gedrängt liegen, in demselben Gewebe jedoch gewöhnlich aus nahezu gleich weiten Gefässen zusammengesetzt werden. Die Maschen des Kapillargefässnetzes sind besonders dicht in den Lungen, Drüsen, Schleimhäuten, Muskeln, in der Haut, in der grauen Substanz des Gehirns und Rückenmarks, dagegen sehr sparsam in den Bändern und Sehnen; sie fehlen ganz in dem Horngewebe und im hyalinen Knorpel; besonders reich an Kapillaren sind im Wachsthum begriffene Theile. Die Form der Maschen ist sehr verschieden, bald länglich viereckig (Muskeln), bald vieleckig (Haut) u. s. w. Die Beschreibung der Kapillaren ist nicht Gegenstand der Anatomie, sondern gehört in die Histologie, da die Kapillaren für das blosse Auge nicht sichtbar sind.

Das **Lymphgefässsystem** besteht aus den Lymphgefässen, Lymphdrüsen und Lymphfollikeln. Die **Lymphgefässe** — Saugadern — bilden ein System von Kanälen, durch welche der Ueberschuss an Flüssigkeit in den Geweben und Körperhöhlen — **Lymphe** — resp. das flüssige Produkt der Verdauung — Milchsaft Speisesaft, **Chylus** — dem Blut zugeführt wird. Je nachdem die Lymphgefässe Lymphe oder Chylus enthalten, werden sie, obgleich sie sich sonst weder im Bau noch in der Anordnung wesentlich unterscheiden, speciell als Lymphgefässe oder als Chylusgefässe bezeichnet. In die Bahnen der Lymphgefässe sind grössere oder kleinere, drüsenartige Knoten — die **Lymphknoten** (Lymphdrüsen) — und die **Lymphfollikel** eingeschoben; schliesslich münden die Hauptstämme des Lymphgefässsystems in die Venen an der Stelle, wo sich die linke und rechte V. jugularis vereinigen, oder in den Anfangstheil der V. cava superior; ausser diesen Einmündungsstellen stehen die Lymphgefässe mit dem Blutgefässsystem in keiner direkten Verbindung.

Die **Lymphgefässe** können, da deren Hauptstämme in die Venen einmünden, als ein Anhang des Blutgefässsystems, speciell der Venen, angesehen werden und finden

sich so allgemein über den ganzen Körper verbreitet, dass es nur wenige Gewebe und Organe (z. B. Horngewebe, Gefässhäute) giebt, in welchen bisher Lymphgefässe nicht nachgewiesen worden sind. Sie können einem Drainagesystem verglichen werden, durch welches eine übermässige Anhäufung der alle Gewebe durchtränkenden Blutfiltrate verhindert wird.

Die feinsten Anfänge der Lymphgefässe — Lymphkapillaren — entspringen in den bindegewebigen Theilen der Organe aus sehr kleinen, unregelmässig gestalteten, häufig ebenso wie die Lymphkapillaren mit Endothel ausgekleideten Lücken (Saftlücken), welche unter einander in Verbindung stehen (Saftkanäle). An einzelnen Körperstellen wird der Anfang der Lymphgefässe durch kleine, von wenigen Faserzügen durchsetzte Hohlräume der Bindegewebsscheiden gebildet, welche Blutgefässe oder Drüsen mantelartig umgeben — perivaskuläre bezw. periglanduläre Lymphräume. Die Lymphgefässanfänge im Brust- und Bauchfell haben in unbestimmter Zahl und an wechselnden Stellen sehr kleine Oeffnungen, *Stomata*, durch welche eine direkte Verbindung zwischen dem freien Raum der beiden grossen Körperhöhlen und dem Lumen der Lymphgefässe hergestellt wird. Die Chylusgefässe entspringen in den Darmzotten als blindsackförmige, von Blutgefässen umsponnene Ausbuchtungen — centrale Chylusräume — und als Netze in der Darmschleimhaut.

Die Lymphgefässe bilden zahlreiche Anastomosen und treten in derselben Art wie die Venen zu immer stärkeren Stämmen zusammen; diese laufen häufig längere Strecken nebeneinander und begleiten meistens die Venen, sind jedoch stets in sehr viel grösserer Anzahl vorhanden als die letzteren. Die Stämme der Lymphgefässe erhalten kleine Blutgefässe, wahrscheinlich auch Nerven, jedoch sind letztere noch nicht sicher aufgefunden worden.

Alle Lymphgefässe gehen, bevor sie die in die Venen mündenden Hauptstämme erreichen, durch mindestens eine, in der Regel durch mehrere Lymphknoten. Die Zahl der in denselben Lymphknoten eintretenden Lymphgefässe, *Vasa afferentia*, ist grösser, als die Zahl der austretenden, *Vasa efferentia*, jedoch haben die letzteren einen stärkeren Durchmesser. Vor dem Eintritt in den Knoten theilen sich die Lymphgefässe in eine Anzahl kleinerer Aeste.

Der Bau der Lymphkapillaren stimmt im Wesentlichen mit dem der feinsten Blutkapillaren, der Bau der grösseren Lymphgefässe mit dem der Venen überein. Die Intima bildet ganz in derselben Art wie die der Venen Klappen, welche meist zu zweien nebeneinander angeordnet sind und in noch kürzeren Zwischenräumen aufeinander folgen als in den Venen. Die Klappen sind auch in verhältnissmässig kleinen Lymphgefässen, dagegen nicht in den Lymphkapillaren vorhanden. Ebenso finden sich Klappen an den Stellen, wo die Hauptstämme des Lymphgefässsystems in die Venen münden. Durch die zahlreichen Klappen entstehen häufig in unregelmässigen Zwischenräumen Verengerungen und Erweiterungen, wodurch die Lymphgefässe ein perlschnurartiges Ansehen erhalten.

Die Wände der Lymphgefässe sind sehr dünn, so dass der gelbliche, in den Chylusgefässen mitunter milchweisse Inhalt durch dieselben hindurchschimmert. Wegen der dünnen Wände fallen leere oder durchschnittene Lymphgefässe zusammen.

Die **Lymphknoten** (Lymphdrüsen), *Lympho-glandulae*, kommen an bestimmten Körpertheilen als platt-rundliche oder eiförmige, in die Lymphgefässe eingeschobene gelbbraune oder rothgelbe Knoten von verschiedener Grösse vor und haben an den Stellen, wo die Lymphgefässe ein- und austreten, häufig einen mehr oder weniger deutlichen Ausschnitt, *Hilus*. Die Knoten verbinden sich meistens durch lockeres Bindegewebe zu grösseren oder kleineren Haufen. Das Parenchym der Lymphknoten zer-

fällt in die dunkler gefärbte Rindensubstanz und in die hellere Marksubstanz. Die an verschiedenen Stellen des Körpers, besonders häufig in den Schleimhäuten vorkommenden **Lymphfollikel** unterscheiden sich von den Lymphdrüsen namentlich durch ihre Grösse und stellen kleine begrenzte, in andere Gewebe eingelagerte Partien von cytogenem (lymphadenoidem) Gewebe dar.

Bau der Lymphknoten. Die Lymphknoten sind von einer bindegewebigen, elastische Fasern und muskulöse Elemente enthaltenden Hülle umgeben, welche Fortsätze (Balken) in das Innere sendet und auf diese Weise das Gerüst der Knoten darstellt. Indem die Balken sich vielfach theilen und untereinander verbinden, entsteht ein Fachwerk. In den so hergestellten Hohlräumen der Rindensubstanz liegen Lymphfollikel, welche mit den oben erwähnten isolirt vorkommenden im Wesentlichen übereinstimmen, in den Lücken der Marksubstanz dagegen Lymphstränge (Markstränge). Die Lymphfollikel sind von Lymphe umflossene, kugelige oder ovoide, von Blutkapillaren durchsetzte Partien von cytogenem (lymphadenoidem) Gewebe, die ebenfalls aus dem letzteren bestehenden, häufig sich verästelnden Lymphstränge haben mehr eine Cylinderform. Zwischen den Follikeln und Strängen einerund den Balken des Gerüstes andererseits finden sich mantelartige Umhüllungsräume — perifollikuläre Lymphräume —, durch welche sich zarte, mit den Balken des Gerüstes in Verbindung stehende Fäden hinziehen. Auf diese Weise entsteht in den Lymphknoten ein System von zusammenhängenden Hohlräumen und Kanälen, welches sich mit den in den Knoten ein- und aus demselben heraustretenden Lymphgefässen in offener Kommunikation befindet.

A. Blutgefässsystem.

1. Das Herz.

Das Herz, *Cor,* ist ein dunkelrother, hohler, kegelförmiger Muskel, welcher von dem Herzbeutel, *Pericardium,* einem häutigen geschlossenen Sack, umgeben wird. Beide füllen den mittleren Mittelfellsraum vollständig aus und werden durch die Lungen von den Wänden des Brustkastens getrennt. Das Herz reicht von der dritten bis zur siebenten Rippe und liegt nicht genau in der Medianebene des Körpers, die Hälfte links von der letzteren ist etwa um ein Fünftel grösser als die rechte Hälfte. Das Herz wird durch die grossen Gefässstämme, an welche es gleichsam aufgehängt ist, durch das Mittelfell und durch den Herzbeutel, namentlich durch die Anheftung des letzteren am Brustbein, in der Lage erhalten.

a) Der Herzbeutel.

Der **Herzbeutel** (Fig. 219, D) hat die Form des Herzens; das dorsale Ende (Basis) befestigt sich an die beiden Hohlvenen, an die Pulmonalvenen und 5 bis 7 cm über dem Ursprung derselben an die Pulmonalarterie und an die Aorta. Das ventrale Ende (Spitze) heftet sich von der 4. (5.) Rippe bis zum Ursprung des Schaufelknorpels durch straffes, elastische Fasern enthaltendes Bindegewebe der Innenfläche des Brustbeins an. Die Anheftungsstelle wird beckenwärts breiter und die Verbindung in demselben Masse fester. Die Aussenfläche verbindet sich durch lockeres, bei einigermassen gut genährten Thieren mehr oder weniger Fett enthaltendes Bindegewebe mit dem Mittelfell; die freie Innenfläche ist glatt,

Der Herzbeutel besteht aus zwei sehr innig mit einander verbundenen Häuten, einer äusseren Fibrosa und einer inneren Serosa; letztere zerfällt wieder in ein parietales und ein viscerales Blatt. Die Fibrosa setzt sich an der Stelle, wo sich der Herzbeutel an die grossen Gefässstämme befestigt, in die Adventitia der letzteren fort und ist innen mit dem Parietalblatt der Serosa so fest verbunden, dass sich dieses nur an der Basis des Herzbeutels auf kleine Strecken und mit Schwierigkeit von der Fibrosa trennen lässt. An der Basis des Herzbeutels schlägt sich das parietale in das viscerale Blatt um, welches an den grossen Arterien- und Venenstämmen herabsteigt und als Epicardium das ganze Herz bis zu dessen Spitze überzieht. Es sind mithin zwei glatte, feuchte, schlüpfrige Flächen einander zugewendet, so dass jede Reibung des Herzens am Herzbeutel verhindert wird. Zwischen dem parietalen und visceralen Blatt bleibt nur so viel Raum übrig, wie zur Aufnahme einer äusserst geringen, bald nach dem Tode etwas zunehmenden Menge Flüssigkeit nöthig ist.

Gefässe und Nerven des Herzbeutels. Der Herzbeutel erhält arterielles Blut durch kleine Aeste der A. mammaria interna, pericardiaco-phrenica und mediastini anterioris; in die gleichnamigen Venen münden die Venen, in die kranialen Mittelfelldrüsen die wenig zahlreichen Lymphgefässe des Herzbeutels. Die Nerven stammen vom Herzgeflecht.

b) Das Herz als Ganzes.

Das **Herz** bildet einen seitlich etwas zusammengedrückten Kegel, an welchem man den Grund, *Basis,* und die Spitze, *Apex,* unterscheidet. Seine Längsachse ist ventral und ein wenig beckenwärts gerichtet. Die dorsalwärts gewendete Basis liegt in einer Linie, welche man sich von der Mitte der ersten Rippe gerade zum Zwerchfell gezogen denkt, von der dritten bis siebenten Rippe und wird durch die Aorta mit der Wirbelsäule, durch die Pulmonalarterie und die Pulmonalvenen mit den Lungen und durch die V. cava inferior mit dem Zwerchfell verbunden. Die stumpfe Spitze liegt im fünften Interkostalraum frei im Herzbeutel. Die rechte und linke Seitenfläche des Herzens sind gewölbt und gehen halswärts mit einem gewölbten, beckenwärts mit einem fast geraden oder nur sehr wenig ausgehöhlten Rand in einander über; jede Seitenfläche enthält eine **Längenfurche,** *Sulcus longitudinalis posterior et anterior;* beide entspringen aus der **Kreisfurche,** *Sulcus circularis* s. *coronarius,* welche an der Basis des Herzens zwischen den Vorkammern und Kammern verläuft.

Die vordere-rechte Längenfurche (Fig. 218, 14′) verläuft am kaudalen Theil der gleichnamigen Fläche etwas schräg ventral- und beckenwärts und wendet sich nahe der Spitze des Herzens beckenwärts und nach links. Die hintere-linke Längenfurche (Fig. 219, 11″) geht an dem oralen Theil der linken Seitenfläche ventral- und etwas kranialwärts, erreicht ebenfalls nicht die Spitze, sondern tritt nahe der letzteren auf den kranialen Rand und fast auf die rechte Fläche. Die Kreisfurche (Querfurche) (Fig. 219, 11′. 220. 1) läuft, nur am Ursprung der Lungenarterie unterbrochen, rings um die Basis des Herzens. In den Furchen, welche auch bei verhältnissmässig mageren Thieren eine grössere Menge Fett enthalten, verlaufen die Blutgefässe des Herzens.

Das Gewicht des Herzens beträgt nach Franck etwa 1 pCt. des Körpergewichts und schwankt zwischen 0,7 bis 1,1 pCt. desselben, nach dem Durchschnitt von 30 durch Frey vorgenommenen Wägungen 3220 g, bei einem durchschnittlichen Gewicht der betreffenden Pferde von 5,033 Centner.

Bei zahlreichen Wägungen von Herzen der in der hiesigen Anatomie verwendeten Pferde

bewegte sich das Gewicht des Herzens zwischen 2120 und 3440 gr. Das Herz der grossen Vollblutstute Vergissmeinnicht vom Graditzer Hauptgestüt wog 3600, das des 6700 kg schweren Cleveland-Hengstes Gretna 5200 g. Bei Messungen des Herzens wurden von Frey folgende Mittelwerthe an Pferden von durchschnittlicher Grösse gefunden:

Höhendurchmesser von der Kreisfurche bis zur Spitze . .	18 —28 cm
kranio-kaudaler Durchmesser der Herzbasis	18 —27 cm
Umfang der Herzbasis an der Kreisfurche	46,5—60 cm.

Der Herzmuskel schliesst vier Hohlräume — rechte und linke Vorkammer und rechte und linke Kammer — ein. Jede Vorkammer steht mit der gleichnamigen Kammer in Verbindung, dagegen werden rechte Vorkammer und rechte Kammer von der linken Vorkammer bezw. linken Kammer durch Scheidewände so vollständig getrennt, dass man das Herz auch als ein paariges Organ angesehen und ein rechtes und linkes Herz unterschieden hat. Ersteres liegt auf der Bahn des venösen, letzteres auf der Bahn des arteriellen Blutes. Die beiden Längenfurchen bezeichnen äusserlich die Grenze zwischen den Herzkammern, die Kreisfurche die Grenze zwischen den letzteren und den Vorkammern. Alle Hohlräume des Herzens werden von einer Fortsetzung der Gefässintima — dem Endocardium — ausgekleidet, welche in den Vorkammern etwas stärker als in den Herzkammern ist.

c) Die Vorkammern des Herzens.

Die beiden **Vorkammern** oder **Vorhöfe,** *Atria cordis,* sind zwei am Grunde des Herzens gelegene, durch eine **Scheidewand,** *Septum atriorum,* vollständig von einander getrennte Höhlen, welche als die Endstücke der in dieselben einmündenden Venenstämme angesehen werden können. Die dünnen, 0,5—0,8 cm starken Seitenwände der Vorkammern bilden in jeder Vorkammer eine dreieckige Ausstülpung — **Herzohr,** *Auricula cordis,* — durch welche die Geräumigkeit dieser Höhlen wesentlich vergrössert wird. Beide Herzohren (Fig. 218 u. 219, 1) werden an der linken Seite des Herzens durch die Pulmonalarterie von einander getrennt, während rechts von der letzteren die Scheidewand beide Vorkammern von einander scheidet. Der freie Rand, namentlich des linken Herzohrs erscheint etwas eingekerbt. Die Aussenfläche beider Vorkammern ist an der rechten Seite gewölbt, an der linken mit einer Einbuchtung versehen, welche den Stamm der Aorta aufnimmt. Den Spalt zwischen diesem und der linken konkaven Aussenfläche der Vorkammern bezeichnet Henle als Sinus transversus pericardii.

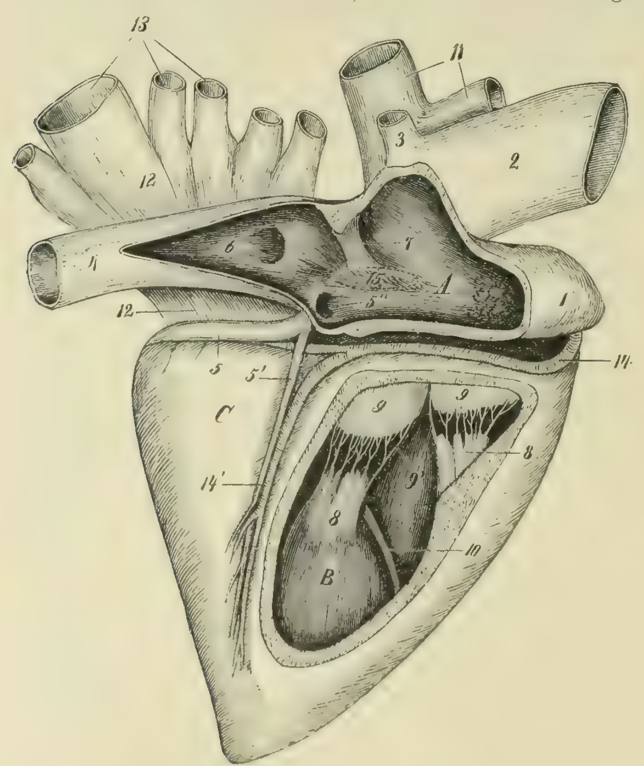
Die Muskelwände der Vorkammern sind von denen der Kammern durch fibröses Gewebe — **Atrio-Ventricular-Faserringe** — in der Tiefe der Kreisfurche **vollständig** geschieden. An der Innenfläche der Vorkammerwände, namentlich der Herzohren, treten die Muskelfasern stellenweise zu rundlichen Bündeln von verschiedener Stärke — **Balken, Fleischbalken,** *Trabeculae carneae,* — zusammen. Dieselben überragen leistenartig die Innenfläche und bilden, indem sie sich netzartig verflechten, unregelmässige Buchten, deren Tiefe je nach der grösseren oder geringeren Stärke der Fleischbalken verschieden ist. Die Scheidewand der Vorkammern (Fig. 220, 8) ist schmal, niedrig und geht ohne scharfe Grenze in die Seitenwände über, sie wird durch den Faserring von der Scheidewand der Kammern so getrennt, dass die Muskelfasern der Vorkammern- und der Kammerscheidewand nicht miteinander in Zusammenhang stehen.

a) Die **rechte Vorkammer,** der rechte Vorhof oder Hohlvenensack, *Atrium*

dextrum (Fig. 218, A, 220, r.V.), liegt über der rechten Kammer rechts und halswärts und reicht nur mit ihrem Herzohr (Fig. 218, 1, 219, 10) links bis zum Ursprung der Pulmonalarterie (Fig. 219, 6). Die rechte Vorkammer besitzt vier grössere Oeffnungen, nämlich: eine 4 cm oder darüber weite Oeffnung, *Ostium,* für die V. cava superior (Fig. 218, 2), welche sich in einem Fortsatz des kranio-dorsalen Theils der Vorkammer — Lower'scher Sack — befindet; eine zweite bis 5 cm weite Oeffnung, *Ostium,* für die V. cava inferior (Fig. 218, 4) liegt im kaudoventralen Theil unmittelbar neben der Scheidewand, welche zwischen den Oeffnungen für die beiden Hohlvenen einen fleischigen Wulst — Lower'schen Hügel, *Tuberculum intervenosum (Loweri)* (Fig. 218, 7) — trägt.

Durch die Zusammenziehungen des lezteren werden die Mündungen beider Hohlvenen der nach der Kammer führenden Oeffnung genähert: ausserem wirkt der Lower'sche Hügel wie ein die Blutströme beider Hohlvenen scheidender Damm und leitet während des fötalen Lebens das durch die V. cava inferior zugeführte Blut dem eirunden Loch zu.

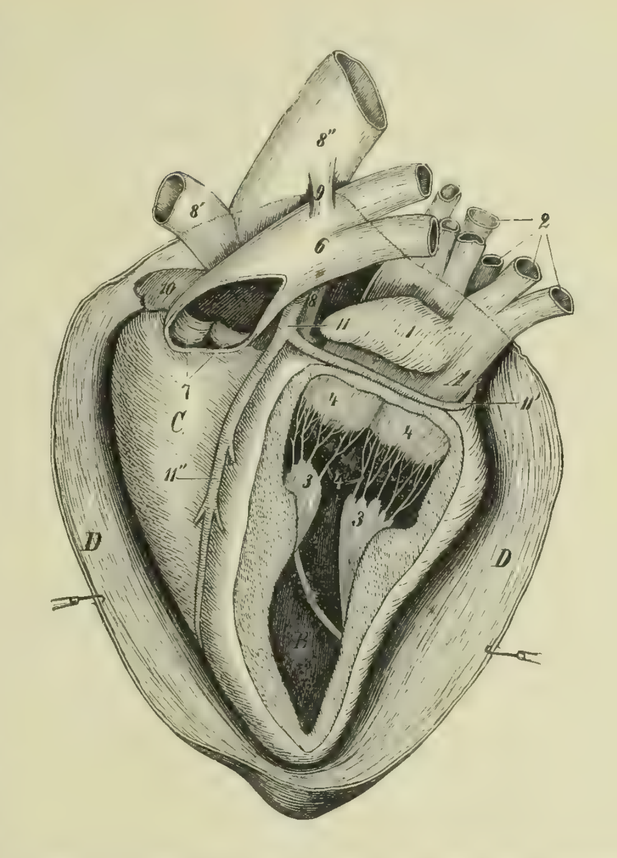
Die dritte bis 2 cm weite, für die V. cordis magna (Fig. 218, 5") bestimmte Oeffnung liegt im Endstück der V. cava inferior und ist mit einer sehr schmalen, undeutlicher als bei den anderen Hausthieren abgesetzten klappenartigen Verdoppelung des Endocardiums — Thebesische Klappe, *Valvula sinus coronarii (Thebesi),* — versehen. Neben dieser Oeffnung oder unmittelbar in derselben findet sich die mitunter doppelte Oeffnung der V. cordis media (Fig. 218, 5'); ausserdem sind versteckt zwischen den Fleischbalken in der Seitenwand noch 4 bis 5 sehr enge Oeffnungen für die Mündungen der Venae cordis parvae vorhanden. Die vierte Oeffnung der rechten Vorkammer führt in die rechte Kammer — venöse Atrio-Ventricularöffnung, *Ostium venosum* (Fig. 220, 2) — und ist sehr gross. Ausserdem findet sich häufig noch eine fünfte Oeff-



Figur 218. Herz des Pferdes, von der rechten Seite gesehen, die rechte Vorkammer und die rechte Kammer sind geöffnet. A Rechte Vorkammer. B Rechte Kammer. C Nicht geöffnete linke Kammer. 1 Rechtes Herzohr. 2 V. cava superior. 3 V. azygos. 4 V. cava inferior. 5 V. cordis magna. 5' V. cordis media. 5" Gemeinschaftliche Mündung der V. cordis magna und V. cordis media. 6 Fossa ovalis. 7 Tuberculum intervenosum (Loweri). 8 Mm. papillares. 9 Valvula tricuspidalis. 10 Querbalken. 11 Aorta. 12 Linke Vorkammer. 13 Pulmonalvenen. 14 A. coronaria cordis dextra. 14' Arterie und Vene in der rechten Längenfurche. 15 Lage des Herzknorpels.

nung für die V. azygos (Fig. 218, 3), welche jedoch häufig in die V. cava superior einmündet. Nahe dem Ostium für die V. cava inferior enthält die Scheidewand als Ueberbleibsel des während des fötalen Lebens die Scheidewand durchbohrenden eirunden Loches eine längliche oder fast runde Vertiefung — eirunde Grube, *Fossa ovalis* (Fig. 218, 6) —, deren sehniger Rand der Vieussens'sche Ring oder Isthmus, *Limbus fossae ovalis (Vieusseni)*, genannt wird.

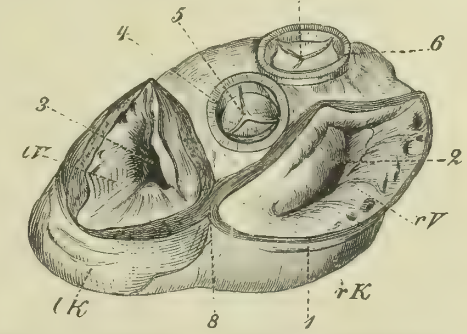
b) Die **linke Vorkammer,** der linke Vorhof oder Lungenvenensack, *Atrium sinistrum* (Fig. 218, 12, 219, A, 220, l.V), ist weniger geräumig und hat etwas stärkere Wände als die rechte Vorkammer; sie liegt über der linken Kammer und reicht etwas weiter nach links. Das am Rande stärker eingekerbte



Figur 219. Herz des Pferdes, von der linken Seite gesehen, der Herzbeutel, die linke Vorkammer, linke Kammer und die Lungenarterie sind geöffnet.

A Linke Vorkammer. B Linke Kammer. C Ungeöffnete rechte Kammer. D Herzbeutel, zurückgezogen. 1 Linkes Herzohr. 2 Pulmonalvenen. 3 Mm. papillares. 4 Valvula mitralis, 4' deren Sehnenfäden. 5 Querbalken. 6 A. pulmonalis. 7 Valvulae semilunares. 8 Von der Pulmonalarterie verdeckter Aortenstamm. 8' Truncus brachio-cephalicus communis. 8" Aorta descendens. 9 Botalli'scher Gang. 10 Rechtes Herzohr. 11 A. coronaria cordis sinistra, 11' deren Ramus circumflexus, 11" deren Ramus descendens.

Herzohr derselben (Fig. 219, 1) reicht mit seiner Spitze bis zu dem Ursprung der A. pulmonalis. In der linken Vorkammer finden sich fünf bis acht, meistens sieben neben einanderliegende Oeffnungen, darunter zwei weitere und



Figur 220. Herzbasis, von der dorsalen Fläche und von rechts gesehen.
rV Rechte Vorkammer. l.V Linke Vorkammer. rK Rechte Kammer. lK Linke Kammer. 1 Kreisfurche. 2 Rechte, 3 linke Atrio-Venticularöffnung. 4 Aortenursprung, 5 Semilunarklappe desselben. 6 Ursprung der Pulmonalarterie, 7 Semilunarklappe desselben. 8 Scheidewand der Vorkammern.

drei bis fünf engere für eben so viele Stämme der Pulmonalvenen (Fig. 218, 13, 219, 2), ausserdem eine grosse in die linke Kammer führende Atrio-Ventrikularöffnung. An der Stelle, welche der eirunden Grube entspricht, ist die Scheidewand sehr dünn, faltig, narbig, die Muskelfasern fehlen und die Scheidewand wird hier nur von dem Endocardium beider Vorkammern und von Narbengewebe gebildet. An dieser Stelle wird die Scheidewand während des fötalen Lebens von dem eirunden Loch, *Foramen ovale,* durchbohrt.

Dasselbe hat einen Durchmesser von über 1 cm, öffnet sich trichterförmig von der rechten Vorkammer aus und vermittelt, dass das von der V. cava inferior zugeführte Blut direkt nach der linken Vorkammer hinübertritt. An der Seite der Scheidewand, welche der linken Vorkammer zugewendet ist, liegt die Klappe des eirunden Loches, *Valvula foraminis ovalis;* dieselbe wird durch eine Verdoppelung des Endocardiums gebildet, ragt mit dem gitterförmig durchlöcherten kranialen Theil frei in die linke Vorkammer hinein und ist im Uebrigen an dem Rand des eirunden Loches befestigt. Die Klappe verhindert oder beschränkt wesentlich den Rücktritt des Blutes aus der linken in die rechte Vorkammer.

d) Die Herzkammern.

Die beiden **Herzkammern,** *Ventriculi cordis,* sind zwei ventral von den Vorkammern gelegene, von der Kreisfurche bis zur Spitze oder fast bis zur letzteren herabreichende Höhlen, welche durch die Scheidewand der Herzkammern, *Septum ventriculorum,* vollständig von einander getrennt werden und durch die bereits erwähnte Atrio-Ventricular- oder venöse Oeffnung, *Ostium venosum,* mit der entsprechenden Vorkammer, durch eine zweite Oeffnung — arterielle Oeffnung, *Ostium arteriosum,* — mit dem Ursprung der Pulmonalarterie resp. Aorta in Verbindung stehen. Die Scheidewand der Kammern ist etwa 3,5—4,5 cm stark, nach der rechten Kammer etwas gewölbt, nach der linken entsprechend ausgehöhlt. An der Seitenwand jeder Herzkammer unterscheidet man eine gewölbte Aussen- und eine ausgehöhlte Innenfläche. An der Innenfläche, namentlich an den Seitenwänden, finden sich Fleischbalken und Buchten, welche sich im Wesentlichen ähnlich verhalten, jedoch weder so zahlreich, noch so umfangreich sind, wie die der Vorkammern; ausserdem laufen rundliche, sehnenartige, elastische, meistens auch Muskelfasern enthaltende Querbalken von der Seitenwand zu der Scheidewand hinüber. In die Höhle der Herzkammern ragen fleischige, zapfenartige Vorsprünge der Muskelwände — Warzenförmige Muskeln, *Mm. papillares,* — hinein. Dieselben theilen sich an dem freien Ende in mehrere stumpfe Spitzen, von denen feste, zu den Klappen der Atrio-Ventricularöffnung verlaufende sehnige Fäden, *Chordae tendineae,* entspringen.

a) Die **rechte Herzkammer** oder Lungenkammer, *Ventriculus dexter* (Fig. 218, B, 219, C, 220, rK), liegt halswärts und rechts, reicht etwas nach der linken Seite hinüber, jedoch nicht bis zur Spitze des Herzens herab und hat einen Höhendurchmesser von ca. 15 cm. Die Stärke der Seitenwand beträgt im Durchschnitt 2 cm oder etwas darüber, mithin noch nicht die Hälfte derjenigen, welche die Seitenwand der linken Kammer besitzt, und ist in der Nähe der Kreisfurche und des ventralen Endes der Kammer etwas geringer als in der Mitte des Höhendurchmessers.

Die rechte Kammer erscheint, wenn sie mit Blut gefüllt ist, bauchig gewölbt und fühlt sich wegen der schwachen Seitenwand im blutleeren Zustand schlaff an. Sie scheint beim Kadaver geräumiger zu sein als die linke; dieser Unterschied in der Kapacität ist jedoch hauptsächlich auf den Umstand zurückzuführen, dass der Eintritt der Todtenstarre wegen der

geringen Stärke der Seitenwand in der rechten Kammer keine so bedeutende Zusammenziehung im Gefolge hat, wie in der linken Kammer.

Die Fleischbalken und Buchten finden sich namentlich an der Seitenwand und sind in der Nähe der venösen Oeffnung am deutlichsten abgesetzt. Ausser einem stärkeren und einem schwächeren **Querbalken** (Fig. 218, 10) in resp. ventral von der Mitte des Höhendurchmessers sind mehrere kürzere Querbalken in der Nähe des ventralen Endes vorhanden. Alle Querbalken verlaufen schräg.

Die Seitenwand hat einen, die Scheidewand zwei **warzenförmige Muskeln** (Fig. 218, 8), von denen der kraniale der Scheidewand näher der venösen Oeffnung liegt und kleiner ist, als die beiden anderen.

Die nach der Vorkammer führende **venöse Oeffnung** ist von einem aus fibrillärem Bindegewebe bestehenden weissen **Faserring,** *Annulus fibrosus atrio-ventricularis,* umgeben, welcher die Muskelwände der Kammer von denen der Vorkammer trennt. An demselben befestigt sich die **dreizipfelige Klappe,** *Valvula tricuspidalis* (Fig. 218, 9) — rechte Atrio-Ventricularklappe —, welche unmittelbar an ihrem Ursprung ein zusammenhängendes Ganzes bildet, sich jedoch in drei — ausnahmsweise auch wohl in vier — dreieckige Zipfel theilt. Jeder Zipfel wird gegen den freien, ventral gerichteten, etwas ausgezackten Rand dünner. Der an die Scheidewand grenzende Zipfel ist der kleinste. Die dem Lumen der Kammer resp. der Vorkammer zugewendete Fläche ist grösser und glatter, als die den Wänden der Kammer zugewendete. Die von den Spitzen jedes warzenförmigen Muskels entspringenden sechs bis zehn sehnigen Fäden (Fig. 218, 9′) theilen sich in ihrem Verlauf mehrfach, werden in demselben Masse dünner und heften sich an den freien Rand und an die den Kammerwänden zugewendete Fläche der dreizipfeligen Klappe an, sie lassen sich an der genannten Fläche noch eine Strecke verfolgen. Jeder Klappenzipfel erhält sehnige Fäden von zwei warzenförmigen Muskeln.

Die dreizipfelige Klappe besteht aus einer Verdoppelung des Endocardiums, zwischen welche Bindegewebszüge von dem Atrio-Ventricular-Faserring treten. Sie enthält wenig Gefässe und Nerven, dagegen, namentlich in der Nähe des Ursprungs, Muskelfasern, welche von den Wänden der Vorkammer aus sich zwischen die beiden Platten des Endocardiums einsenken. Die Sehnenfasern werden von Bindegewebe gebildet, schliessen auch Muskelfasern ein und erhalten einen Ueberzug von dem Endocardium.

Die Klappen wirken wie Ventile, sie legen sich bei der Zusammenziehung der Kammern mit den Rändern aneinander, verschliessen die Atrio-Ventrikular-Oeffnung und verhindern den Rückstau des Blutes aus der Kammer in die Vorkammer. Die sehnigen Fäden wirken, indem sie durch die gleichzeitig mit den Kammerwänden erfolgende Zusammenziehung der Papillarmuskeln in gespanntem Zustand erhalten werden, einem Umschlagen und in die Höheflattern der Klappen entgegen.

Die **arterielle Oeffnung** (Fig. 220, 6) ist von der venösen durch einen starken Muskelwulst getrennt, führt nach der Pulmonalarterie und liegt links am dorsalen Ende der Kammer, deren Seitenwand an dieser Stelle aussen eine Hervorwölbung — arterieller Kegel, *Conus arteriosus,* — besitzt, deren Muskelmasse die Kreisfurche unterbricht. Ein dünner und schmaler, aus festem Bindegewebe bestehender Faserring, *Annulus fibrosus arteriosus,* umgiebt die arterielle Oeffnung und bezeichnet die Grenze zwischen der Muskulatur der Kammer und dem Ursprung der Pulmonalarterie. An den Faserring heften sich die drei **halbmondförmigen Klappen,** *Valvulae semilunares* (Fig. 219 u. 220, 7), mit ihrem basalen konvexen Rand an, der freie, fast gerade Rand enthält in der Mitte ein aus festem Bindegewebe bestehen-

des undeutliches Knötchen — Aranti'sches Knötchen, *Nodulus valvularum semilunarium.* Die äussere Fläche der Klappe ist der Arterienwand zugewendet, welche, soweit die Klappe reicht, verdünnt erscheint und eine seichte Vertiefung — Valsalva'sche Tasche, *Sinus Valsalvae,* — besitzt. Die innere Fläche der Klappe sieht nach dem Lumen der Arterie bezw. bei dem Klappenverschluss nach der Kammer. Die drei halbmondförmigen Klappen stossen mit den spitzen Enden der fast halbkreisförmigen Flächen unmittelbar aneinander.

Sie bestehen aus einer Verdoppelung des Endocardiums, welche feste Bindegewebs- und namentlich in der Nähe des Ursprungs auch Muskelfasern einschliesst. Während der Zusammenziehung der Kammern liegen die halbmondförmigen Klappen der Innenfläche der Arterien an, senken sich jedoch, sowie die Herzkammer erschlafft, unter dem Blutdruck und bilden dann nach dem Arterienlumen offene Taschen, wirken daher wie Taschenventile; treten sie in Wirksamkeit, so wird die der Kammer zugewendete Fläche der Klappe stark konvex, die nach dem Lumen der Arterie gerichtete entsprechend konkav; die freien Ränder legen sich in der Mitte des Arterienlumens zusammen, so dass die Arterienöffnung gegen die Kammer geschlossen und der Rückfluss des Blutes aus der Arterie in die Kammer gänzlich gehindert wird.

b) Die **linke Herzkammer** oder Aortenkammer, *Ventriculus sinister* (Fig. 218, C, 219, B, 220, lK), liegt links und zwerchfellwärts; sie reicht etwas nach der rechten Fläche des Herzens hinüber und ventralwärts bis zur Spitze des Herzens. Der Höhendurchmesser beträgt ca. 17,5 cm und übertrifft den der Breite fast um das Doppelte, die 4,50—4,75 cm starke Seitenwand wird gegen die Basis und die Spitze der Kammer etwas schwächer und an einer kleinen Stelle der Herzspitze sehr dünn.

Die Fleischbalken sind weniger zahlreich, die von denselben gebildeten Buchten flacher als in der rechten Kammer, sie finden sich am deutlichsten im ventralen Theil an der Grenze zwischen Seiten- und Scheidewand. Ausser zwei (selten drei) stärkeren, von den warzenförmigen Muskeln entspringenden und sich häufig verästelnden sind einige kleinere Querbalken (Fig. 219, 5) am ventralen Ende der Kammer vorhanden.

Die Seitenwand trägt zwei benachbarte Papillarmuskeln (Fig. 219, 3); von jedem entspringen 6 bis 8 sehnige Fäden (Fig. 219, 4'), welche stärker als die der rechten Kammer sind. An der etwas engeren **venösen Oeffnung** findet sich eine in zwei, ausnahmsweise in drei weniger spitze, jedoch grössere Zipfel getheilte Klappe — **mützenförmige** oder **zweizipfelige** Klappe, *Valvula mitralis* s. *bicuspidalis* — linke Atrio-Ventricularklappe (Fig. 219, 4). Die **arterielle Oeffnung** (Fig. 220, 4) liegt rechts unmittelbar neben der venösen; sie wird von letzterer nicht durch einen Muskelwulst getrennt und ist durch einen Zipfel der mützenförmigen Klappe verdeckt. Die Oeffnung führt in die Aorta — Aortenöffnung — und ist von einem stärkeren und breiteren Faserring umgeben, an welchen sich ebenfalls drei, jedoch etwas breitere **halbmondförmige Klappen** (Fig. 220, 5) anheften. Das Aranti'sche Knötchen jeder Klappe ist zwar grösser und stärker, jedoch auch nicht besonders deutlich. Im Uebrigen verhalten sich die Oeffnungen, ebenso die mützenförmigen und halbmondförmigen Klappen wie die entsprechenden der rechten Herzkammer.

Halswärts von der Mündung der V. cava inferior und der V. magna cordis (Fig. 218, 15) ist in den Faserring des Aortenursprungs ein von der rechten Vorkammer aus leicht zu fühlender, platter Knorpel von unregelmässig dreieckiger Form — **Herzknorpel**, *Cartilago cordis,* — eingebettet, welcher bei alten Thieren häufig verknöchert. An diesen Knorpel befestigt sich die rechte aborale halbmondförmige Klappe des Aortenursprungs. Bisweilen findet sich zur Anheftung der linken ab-

oralen halbmondförmigen Klappe in dem Faserring des Aortenursprungs ein zweiter, jedoch viel kleinerer Knorpel.

Bau des Herzens. Die Muskelmasse des Herzens — das Myocardium — wird an der Aussenfläche von dem visceralen Blatt der Herzserosa, dem Epicardium (s. S. 588) —, an der Innenfläche von einer Fortsetzung der Gefässintima — dem Endocardium (s. S. 589) — bekleidet. S. 6 ist bereits auf die die wesentlichen Merkmale hingewiesen, durch welche sich die Muskelzellen der Skeletmuskeln und des Herzens unterscheiden. Dicht unter dem Endocardium finden sich ausserdem graue, nur an der Peripherie quer gestreifte Fasern — Purkinje'sche Fasern —, welche man geneigt ist, als auf der embryonalen Entwickelungsstufe stehen gebliebene Herzmuskelzellen anzusehen. Das die Muskelbündel des Herzens verbindende spärliche und zähe Bindegewebe ist auch bei gut genährten Thieren so gut wie gar nicht fetthaltig.

Die Muskulatur der Vorkammern und der Kammern steht nirgends in einem Zusammenhang, sondern wird durch die Atrio-Ventrikular Faserringe vollständig von einander getrennt, d. h. es giebt Muskelfasern, welche nur einer Vorkammer bezw. einer Kammer angehören oder zum Aufbau beider Vorkammern bezw. beider Kammern beitragen, dagegen keine Muskelfasern, welche von einer Vorkammer zu einer Kammer oder umgekehrt hinüber laufen. Die Muskelbündel durchkreuzen sich in der mannigfachsten Weise, ihr Verlauf lässt sich wegen der zahlreichen Theilungen und Verbindungen der Fasern nur sehr schwer verfolgen, und diese Schwierigkeit wird durch die geringe Menge und durch die Zähigkeit des Perimysium internum noch wesentlich gesteigert.

Die Muskelzüge der Vorkammern verlaufen theils cirkulär, theils vertikal oder spiralig. Die Aussenschicht wird hauptsächlich durch Cirkulärfasern gebildet, welche zum grossen Theile beiden Vorkammern gemeinsam sind, ebenso umgeben cirkulär oder schwach spiralig verlaufende Fasern die Endstücke der in die Vorkammer einmündenden Venen und die eirunde Grube. Am komplicirtesten ist der Verlauf in den Balken und in den Herzohren, in den letzteren bilden die Züge nach der Spitze der Herzohren immer enger werdende Spiralen.

An den Kammern findet sich unmittelbar unter dem Epicardium und Endocardium eine Schicht von Längsfasern — subepicardiale und subendocardiale Längsschicht —, welche meistens beiden Kammern gemeinschaftlich sind. Die zwischen diesen beiden Schichten gelegene Hauptmasse der Muskulatur betheiligt sich hauptsächlich an dem Aufbau einer Kammer und besteht aus in Achterwindungen verlaufenden Zügen, deren Umbiegungsstelle nahe der Herzspitze liegt. Die Papillarmuskeln werden zum grössten Theil aus vertikal laufenden Fasern zusammengesetzt.

Gefässe und Nerven des Herzens. Die Arterien des Herzens entspringen aus dem Stamm der Aorta, die Venen münden in die rechte Vorkammer des Herzens, die Lymphgefässe in die aboralen Mittelfelldrüsen. Das Herz enthält, besonders zahlreich in der Scheidewand, nahe den venösen Oeffnungen der Kammern und ausserdem an den Einmündungsstellen der grösseren Venen viele mikroskopische Ganglien und erhält ausserdem von dem Herzgeflecht Zweige des Lungen-Magen- und des sympathischen Nerven.

Verrichtungen des Herzens. Die Zusammenziehung des Herzens wirkt wie eine Druckpumpe. Alles Venenblut des Körpers gelangt in die rechte Vorkammer, durch die Zusammenziehung der letzteren in die rechte Herzkammer, deren Kontraktion das Venenblut in die Pulmonalarterie treibt. Das in den Kapillaren der Lungenarterie arteriell gewordene Blut kehrt durch die Pulmonalvenen in die linke Vorkammer zurück, wird durch die Zusammenziehung der letzteren in die linke Kammer und durch die Kontraktion dieser in die Aorta getrieben, aus deren Kapillarsystem das in dem letzteren wieder venös gewordene Blut in die Venen und durch dieselben zu der rechten Vorkammer des Herzens zurückströmt. Die Vorkammern haben, da sie das Blut nur in die Kammern zu treiben bestimmt sind, dünne Wände, ebenso sind die Wände der rechten Kammer, entsprechend der geringen Triebkraft, welche sie zu vermitteln haben, viel schwächer als die der linken Kammer. Entsprechend der Trennung zwischen der Muskulatur der Vorkammern und Kammern kann die Zusammenziehung nicht gleichzeitig in allen vier Herzhöhlen, sondern nur gleichzeitig in beiden Vorkammern resp. in beiden Kammern erfolgen; die Kammern müssen sich während der Zusammenziehung der Vorkammern im Zustand der Erschlaffung befinden und umgekehrt.

Herz der Wiederkäuer. Beim **Rinde** rückt das zwischen der 3. und 5. Rippe liegende Herz weiter nach links als beim Pferde, so dass sich etwa $^5/_7$ des Herzens links von der Medianebene befinden. Der Herzbeutel befestigt sich in der Höhe des Knorpels der beiderseitigen 6. Rippen hauptsächlich durch zwei sehnige Bänder an das Brustbein. Das Gewicht des Herzens übersteigt bei mittelgrossen Thieren

nicht 2 kg, der Höhendurchmesser beträgt im Durchschnitt 17, der Umfang an der Kreisfurche 37—39 cm. An dem Zwerchfellrand des Herzens verläuft eine dritte sehr seichte, in der Kreisfurche beginnende, jedoch nicht bis zur Spitze herabreichende Längenfurche. In den Faserring des Aortenursprungs sind zwei platte Knochen, **Herzknochen**, *Ossa cordis*, eingebettet. Der grosse (rechte), etwa 6 cm lange Herzknochen entspricht dem Herzknorpel des Pferdes, an der linken ausgehöhlten Fläche des Knochens befestigt sich die rechte halbmondförmige Klappe der Aorta, die rechte Fläche ist in der Richtung von vorn nach hinten gewölbt, das kaudale Ende geht in zwei durch einen Ausschnitt getrennte Spitzen aus, das kraniale Ende bildet eine stumpfe Spitze, der dorsale und ventrale Rand sind ausgehöhlt. Der kleine (linke) etwa 2 cm lange Herzknochen ist dreieckig, hat eine dorsale und ventrale Fläche, zwei kraniale und einen kaudalen Winkel. An dem ausgehöhlten Rand zwischen dem rechten kranialen und dem kaudalen Winkel heftet sich die linke halbmondförmige Klappe der Aorta an. Die dritte halbmondförmige Klappe befestigt sich nur an dem Faserring.

Das Herz des **Schafes** und der **Ziege** stimmt im Wesentlichen mit dem des Rindes überein; es hat beim Schafe einen Höhendurchmesser von 10—11 cm, die Spitze des Herzbeutels befestigt sich in der Höhe der 5. Rippe an das Brustbein.

Herz des Schweines. Der Herzbeutel befestigt sich, ähnlich wie bei den Wiederkäuern, am Brustbein, jedoch auch am Zwerchfell und hat mit dem Herzen eine schrägere kaudo-ventrale Lage. Die Spitze des Herzens ist stark abgerundet. Der Herzknorpel verhält sich wie beim Pferd.

Herz der Fleischfresser. Der Herzbeutel befestigt sich nahe dem Brustbein am Zwerchfell und steht nur durch das Mittelfell mit dem Brustbein in Verbindung. Das fast rundliche Herz ist mit seiner Spitze stark beckenwärts und im Ganzen fast horizontal gerichtet. Beide Seitenflächen liegen mit ihrem ventralen Theil der Brustwand an und zwar links vom 3. (4.) bis 6. (7.) Interkostalraum, rechts nur im Niveau der 5. Rippe. Der Herzknorpel fehlt oder ist sehr klein.

2. Die Arterien.

Man unterscheidet zwei arterielle Systeme:

A. Das System der aus der rechten Herzkammer entspringenden und venöses Blut führenden A. pulmonalis.

B. Das System der aus der linken Herzkammer entspringenden und arterielles Blut führenden Aorta.

A. Die Arteria pulmonalis.

Die **A. pulmonalis**, Lungenarterie (Fig. 219, 6, 222, 16), entspringt an dem arteriellen Kegel der rechten Herzkammer, steigt links neben der Aorta in einem flachen Bogen dorso-kaudalwärts auf und theilt sich an der Lungenwurzel ventral von der Luftröhre entsprechend den beiden Lungen in einen linken und rechten Ast. Die Verzweigungen beider Aeste begleiten die der Bronchien und lösen sich schliesslich zum respiratorischen Kapillarnetz (s. S. 488) auf. Die feineren Zweige der Pulmonalis sind wahre Endarterien (s. S. 584). Vor der Theilung verbindet sich die Pulmonalarterie mit dem Aortenbogen durch ein von dem verödeten Botalli'schen Gang gebildetes, starkes, gelbes, elastisches Band. Während des fötalen Lebens ist der **Botalli'sche Gang**, *Ductus arteriosus (Botalli)* (Fig. 219, 9,

222, 17), ein kurzes, jedoch weites Gefäss, welches schräg nach rechts und etwas kaudalwärts aus der Lungenarterie in den Aortenbogen führt.

Durch denselben gelangt das von der rechten Herzkammer in die Lungenarterie getriebene Blut, welches in die noch funktionsunfähigen Lungen nicht eintreten kann, nach der Aorta. Der Botalli'sche Gang schliesst sich einige Monate nach der Geburt und später als das eirunde Loch in der Scheidewand der Vorkammern.

B. Die Aorta.

Die **Aorta** ist ein stärkerer Stamm als die A. pulmonalis, sie entspringt mit einer Erweiterung — Aortenzwiebel, *Bulbus aortae,* — an der arteriellen Oeffnung der linken Kammer, steigt, von der linken konkaven Fläche beider Vorkammern umfasst, rechts von der Pulmonalarterie als Aorta ascendens rücken- und etwas halswärts, um noch innerhalb des Herzbeutels in den kranio-dorsal konvexen **Bogen der Aorta**, *Arcus aortae* (Fig. 222, 13), überzugehen, welcher etwas links von der Medianebene zur Wirbelsäule verläuft und die letztere unmittelbar beckenwärts von der Brustportion des M. longus colli am 6. Rückenwirbel erreicht. Von hier an Aorta descendens — Brust- bezw. Bauch-Aorta — genannt, läuft die Aorta etwas links von der Medianebene an der ventralen Fläche der letzten 13 Rücken- und der 5 ersten Lendenwirbel beckenwärts.

Aus der Aorta ascendens entspringen dicht ventral von dem freien Rande der halbmondförmigen Klappen:

Die rechte Kranzarterie des Herzens, *A. coronaria (cordis) dextra* (Fig. 218, 14); dieselbe tritt zwischen der Pulmonalarterie und dem rechten Herzohr hervor, geht in der Kreisfurche des Herzens nach rechts und läuft als Ramus descendens (Fig. 218, 14') in der rechten Längenfurche bis gegen die Spitze des Herzens herab.

2. **Die linke Kranzarterie des Herzens,** *A. coronaria cordis sinistra* (Fig. 219, 11 u. 222, 15), tritt zwischen der Lungenarterie und dem linken Herzohr hervor und in die Kreisfurche, geht in letzterer als Ramus circumflexus (Fig. 219, 11') beckenwärts und giebt einen starken Ast, *Ramus descendens* (Fig. 219, 11") ab, welcher in der linken Längenfurche bis zur Herzspitze verläuft.

Die beiden Kranzarterien geben zahlreiche grössere und kleinere Zweige für die verschiedenen Theile des Herzens und dünne Zweige an die Aorta und Pulmonalarterie ab.

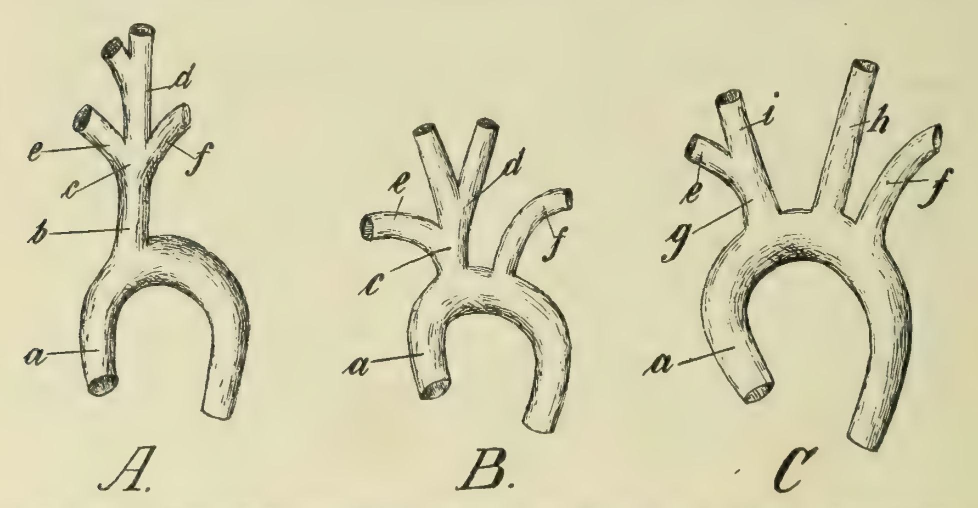
Die kranial vom Herzen gelegenen Arteriengebiete.

A. Allgemeines.

Der aus der Aorta ascendens hervorgehende Aortenbogen giebt, ehe er zur Aorta descendens wird, die Arterien für Kopf, Hals, Brustgliedmassen, den kranialen Theil des Thorax und einen Theil der in letzterem liegenden Organe ab. Beim Menschen (Fig. 221, C) entspringen aus dem Arcus aortae 3 Stämme; die A. brachio-cephalica s. anonyma (g), die A. carotis communis sinistra (h) und die A. subclavia sinistra (f). Die A. anonyma theilt sich bald in die A. subclavia dextra (e) und A. carotis communis dextra (i). Die beiden Aa. carotides communes gehen zum Kopf und Hals, während die beiden Aa. subclaviae, nachdem sie eine Anzahl Aeste an die Brustwand, die Brusteingeweide und den Hals abgegeben haben, als Aa. axillares an die Schultergliedmassen treten. Bei den Fleischfressern und dem Schweine (Fig. 221 B) entspringen aus dem Aortenbogen nur 2 Stämme: eine Arteria brachio-cephalica (c) die sich beim Schweine in den Truncus caroticus und die A. subclavia dextra und bei den Fleischfressern in die A. carotis communis dextra et sinistra und die A. subclavia dextra theilt, und die A. subclavia sinistra (h). Bei den Einhufern und Wiederkäuern (Fig. 221, A) entspringt nur ein Stamm aus dem Aortenbogen, der Truncus brachio-cephalicus communis (b), der sich bald in die A. brachio-cephalica (c) und die A. subclavia sinistra (f) theilt. Die erstere zerfällt wieder in den Truncus bicaroticus und die A. subclavia dextra (e).

Mithin kommen 4 Hauptgefässe, die beiden Aa. subclaviae und die beiden Aa. carotides communes in Betracht. Entweder entspringen beide Carotiden oder nur eine aus der A. subclavia

dextra, welche bis zu diesem Ursprunge A. anonyma s. brachio-cephalica heisst. Wenn wir vorläufig von den Carotiden absehen, so entspringen aus der A. subclavia sinistra linkerseits und aus der A. anonyma und deren Fortsetzung, der A. subclavia dextra, rechterseits, der Reihe nach bei den Einhufern und Wiederkäuern folgende Gefässe: 1. ein Stamm für die A. intercostalis suprema s. anterior und die A. transversa cervicis; 2. die A. cervicalis profunda; 3. die A. vertebralis; 4. die A. mammaria interna; 5. der Truncus a. transversae scapulae et cervicis ascendentis; 6. die A. thoracica lateralis. Hierauf erhält das Gefäss den Namen A. axillaris und geht an die Schultergliedmasse seiner Seite. Beim Schweine besteht nur insofern eine Abweichung von dem geschilderten Verhalten als die A. transversa scapulae und cervicalis ascendens gesondert entspringen und zwar die erstere vor und die zweite nach der A. mammaria interna. Bei den Fleischfressern entspringt 1. die A. vertebralis, ihr folgt 2. ein gemeinschaftlicher Stamm, der Truncus costo-cervicalis, für die beim Pferd unter 1 und 2 genannten 3 Arterien, darauf 3. ein Stamm, Truncus omo-cervicalis, für die A. transversa scapulae und A. cervicalis ascendens, 4. die A.



Figur 221. Schematische Darstellung der Aeste des Aortenbogens bei den verschiedenen Hausthieren und beim Menschen.
A. Einhufer und Wiederkäuer. B. Fleischfresser und Schwein. C. Mensch.
a Aortenbogen. b Truncus brachio-cephalicus communis. c A. brachio-cephalica. d Truncus bicaroticus. e A. subclavia dextra. f A. subclavia sinistra. g Truncus communis für die A. subclavia dextra und A. carotis communis dextra (A. brachio-cephalica). h A. carotis communis sinistra. i A. carotis communis dextra.

mammaria interna; 5. die A. thoracica lateralis. Beim Menschen folgen auf einander 1. A. vertebralis, welche die Basilararterie des Gehirns bildet; 2. A. thyreoidea inferior; 3. A. cervicalis ascendens; 4. A. transversa scapulae; 5. A. cervicalis superficialis; 6. A. transversa colli (cervicis); 7. A. cervicalis profunda; 8. A. thoracica suprema (intercostalis prima s. anterior); 9. A. mammaria interna. Die ad 2 und 3 genannten Gefässe entspringen meist zusammen als Truncus thyreo-cervicalis, ebenso die ad 7 und 8 genannten als Truncus costo-cervicalis (thoracico-cervicalis). Ueber das Verhalten der genannten Gefässe sei Folgendes im Allgemeinen erwähnt.

a) Der Stamm für die **A. intercostalis anterior** und die **A. transversa cervicis** giebt bei Pferd, Fleischfressern und Schwein die 2. bis 4., bei den Wiederkäuern die 1. bis 3. Interkostalarterie ab und zwar meist in Form eines Stammes, der A. intercostalis anterior, die die betreffenden Zwischenrippenarterien abspaltet. Ein 2. Stamm, die A. transversa cervicis s. colli geht bei den Thieren durch den 2. Interkostalraum an die Muskulatur der Widerristgegend und des Nackens. Beim Menschen entspringen beide Gefässe meist gesondert und nehmen einen anderen Verlauf; die A. intercostalis ist nur für den 1. oder 1. und 2. Zwischenrippenraum bestimmt. Bei den Fleischfressern entspringen die um den Halsrand der 1. Rippe sich zum Nacken umschlagende A. transversa cervicis, die A. intercostalis anterior und die A. profunda cervicis aus einem gemeinschaftlichen Stamme.

b) Die **A. profunda cervicis** geht durch den 1. (Pferd- und Fleischfresser) oder 2. (Schwein) Interkostalraum oder um den Halsrand der 1. Rippe (Mensch, Wiederkäuer) in die Nackenmuskulatur bis zum Kopfe.

c) Die **A. vertebralis** verläuft im Querfortsatzkanale bis zum Atlas, wo sie mit der A. occipitalis anastomosirt und bei den Einhufern und den Schweinen in dieser Anastomose endet. Beim Menschen tritt der Endstamm durch das Foramen magnum in die Schädelhöhle und bildet die A. basilaris cerebri; beim Rinde gelangt derselbe zwischen dem 2. und 3. Halswirbel in den Wirbelkanal, giebt Zweige an das Rete mirabile spinale, trägt zur Bildung der A. basilaris cerebri bei und gelangt durch ein Flügelloch nach aussen in die Nackenmuskulatur. Bei den Fleischfressern geht ein Ast zwischen dem 1. und 2. Halswirbel in den Wirbelkanal und hilft die A. basilaris cerebri bilden. Im Uebrigen giebt die A. vertebralis in ihrem Verlaufe Muskel- und Rückenmarkszweige ab.

d) Die **A. mammaria interna** läuft an der Innenfläche des Sternum bis zum Zwerchfell, giebt zunächst die Rami intercostales, Zweige für den Herzbeutel, die Thymusdrüse, das Mediastinum u. s. w. ab und spaltet sich in die für das Zwerchfell bestimmte A. musculophrenica und in die am M. rectus abdominis beckenwärts verlaufende, zuletzt in die aus der A. femoralis entspringende A. epigastrica inferior einmündende A. epigastrica superior.

e) Die **A. cervicalis ascendens** geht in die ventral von der Trachea gelegenen Muskeln und giebt beim Schwein auf einer Seite die unpaare A. thyreoidea inferior ab.

f) Die **A. transversa scapulae**, welche bei den Wiederkäuern oft aus der A. thoracica lateralis entspringt, giebt beim Menschen und den Fleischfressern die im Uebrigen bei den Hausthieren aus der A. axillaris entspringende A. acromialis ab. Ein zweiter Ramus acromialis entspringt beim Menschen aus der A. thoracico-acromialis, einem Ast der A. axillaris.

g) Die **A. thyreoidea inferior**, die nur beim Menschen aus der A. subclavia entspringt, geht an der Luftröhre zur Schilddrüse und giebt vorher zum Kehlkopf die A. laryngea inferior ab. Bei den Fleischfressern entspringt die A. thyreoidea inferior auch aus der A. subclavia oder aus dem Anfange der A. carotis communis und beim Schwein aus der A. cervicalis ascendens. Bei den Wiederkäuern und den Einhufern fehlt sie; beim Pferde tritt aber oft, ein wenig kaudal von der Schilddrüse, ein kleiner aus der A. carotis communis entspringender Zweig stellvertretend für dieselbe ein.

h) Die **A. thoracica lateralis** geht in die Brustmuskeln und entspringt beim Menschen in Form einiger dünnen Zweige aus der A. axillaris und aus der A. mammaria interna; danach unterscheidet man Aa. thoracicae laterales anteriores et posteriores.

i) Die **A. cervicalis superficialis** des Menschen geht zum M. trapezius.

Die **Aa. carotides communes** *(sinistra et dextra)* gehen an den Seiten der Luftröhre kopfwärts, wobei sie Zweige an die Muskeln, den Schlund, die Luftröhre u. s. w. abgeben. Nahe dem Kopf theilt sich jede der beiden Arterien in ihre (2—3) **Endäste** und zwar beim Menschen in die A. carotis externa und interna, beim Pferde, Schweine und den Fleischfressern in die A. occipitalis, carotis interna und externa, derart, dass die A. carotis externa bedeutend stärker als die beiden anderen Gefässe ist, und als der fortlaufende Stamm der A. carotis communis und die beiden anderen Aeste nur als Zweige derselben erscheinen. Bei dem Rinde, bei welchem die A. carotis externa und interna als Stämme fehlen, theilt sich die A. carotis communis in die A. occipitalis, maxillaris externa (lateralis) und interna (medialis), während die A. carotis interna durch Aeste der A. maxillaris interna ersetzt wird. Bei Schaf und Ziege besteht insofern ein Unterschied vom Rinde, als bei ihnen nicht nur die A. carotis externa und interna, sondern auch die A. maxillaris externa als Stamm fehlen; bei ihnen theilt sich die A. carotis communis direkt in die A. occipitalis, lingualis und maxillaris interna, letztere giebt Zweige ab, die der A. carotis interna entsprechen.

Aus der A. carotis communis entspringt bis zu der Theilung bei den Einhufern, Wiederkäuern und Fleischfressern eine in der Höhe der Schilddrüse beginnende, quer zur letzteren gehende A. thyreoidea superior, die, abgesehen von den Fleischfressern, noch eine schwache A. pharyngea ascendens für den Schlundkopf und eine A. laryngea für den Kehlkopf abgiebt. Die A. thyreoidea superior fehlt dem Schwein und entspringt beim Menschen aus der A. carotis externa. Ausserdem giebt die A. carotis communis mit Ausnahme der Fleischfresser, noch eine A. parotidea für die Parotis ab.

I. Die **A. occipitalis**, die beim Menschen aus der A. carotis externa entspringt, verzweigt sich in der Gegend des Atlas, des Genicks und am Hinterhaupt. Bei sämmtlichen Hausthieren sendet sie durch das Foramen condyloideum eine A. condyloidea, bei den Wiederkäuern ausserdem die A. meningea media und beim Pferd die A. meningea postica zur Dura mater und ausserdem beim Pferd und Schwein die bei den Fleischfressern auch vorhandene aber schwache A. cerebro-spinalis in den Rückenmarkskanal,

welche daselbst die beim Menschen ganz und bei den Wiederkäuern und Fleischfressern zum Theil von der A. vertebralis stammende A. basilaris cerebri (s. oben S. 599) bildet und mit der A. spinalis anterior (ventralis) anastomosirt.

II. Die **A. carotis interna**, welche bei den Wiederkäuern durch Zweige der A. maxillaris interna ersetzt wird, die durch das Foramen ovale und die Fissura orbitalis sup. in die Schädelhöhle gelangen, tritt durch das Foramen lacerum bezw. den Canalis caroticus (bei der Katze mit je einem Aste durch den letzteren und das Foramen ovale) in die Schädelhöhle ein und versorgt das Gehirn mit Blut, wobei sie sich mit den Aesten der A. basilaris cerebri und mit denen der anderen Seite entweder zu einem ungefähr die Hypophyse umkreisenden Gefässringe, dem Circulus arteriosus cerebri (Mensch, Einhufer und Hund) verbindet oder ein Wundernetz (Wiederkäuer, Schwein und Katze) bildet. Das Gehirn bekommt jedoch sein Blut nicht nur von der A. carotis interna, sondern auch von der A. spinalis anterior, A. cervicalis profunda, A. vertebralis, A. occipitalis und beim Pferd der A. maxillaris externa und interna. Von der A. carotis interna entspringen ausser den an das Gehirn und den Schädel gehenden Aesten beim Menschen eine grosse, bei den Hausthieren eine kaum nachweisbare A. ophthalmica und ausserdem die A. centralis retinae und die Aa. ethmoidales. Die Hauptgehirnäste der A. carotis interna sind 1. der Ramus communicans posterior, der sich mit der A. basilaris cerebri (bezw. der profunda cerebri) vereinigt und den genannten Gefässring dadurch kaudal abschliesst. 2. die A. cerebri anterior, die nasalwärts verläuft, die A. cerebri media seitlich abgiebt und dann zur A. communicans anterior (abgesehen von den Einhufern, Tereg) wird, die sich im Bogen mit der der anderen Seite vereinigt und so den Gefässring am nasalen Ende schliesst.

Die A. basilaris cerebri, die von der A. vertebralis oder occipitalis stammt, giebt wesentlich die Aa. cerebelli, medullae oblongatae et pontis ab. Der Ursprung der A. profunda cerebri und der A. chorioidea anterior und posterior ist nach der Thierart verschieden. Gewöhnlich giebt man an, dass die A. profunda cerebri da entspringt, wo die beiden Endäste der A. basilaris mit dem Ramus communicans post. der A. carotis interna sich vereinigen; man kann sie auch als Ast der A. basilaris oder des Ram. communic. post. betrachten; sie giebt die A. chorioidea posterior ab, während die A. chorioidea ant. meist aus der A. cerebri anterior entspringt.

III. Die **A. carotis externa** ist beim Menschen verhältnissmässig lang. Sie giebt während ihres kaudal vom Unterkiefer dorsal gerichteten Verlaufs an der Unterfläche der Parotis ab: 1. die A. thyreoidea sup., 2. die A. lingualis, 3. die A. maxillaris externa, 4. die A. pharyngea ascendens, 5. die A. occipitalis, 6. die A. auricularis posterior und ausserdem event. noch die A. sterno-cleidomastoidea und theilt sich dann an der medialen Seite des Kiefergelenks in die A. maxillaris interna und die A. temporalis superficialis. Man könnte auch bei den Hausthieren die als Fortsetzung der A. carotis communis zu deutende A. carotis externa bis zum Abgange der A. temporalis so benennen und ihr dann erst den Namen A. maxillaris interna beilegen. In der Veterinär-Anatomie ist es aber Gebrauch geworden, anders zu verfahren; man spricht von einer Spaltung der A. carotis externa in die A. maxillaris externa und interna, obgleich die letztere viel stärker als die erstere und als Fortsetzung der A. carotis externa zu deuten ist. Die Theilung der kurzen A. carotis externa in die beiden genannten Aeste erfolgt am Halsrande des Unterkiefers, zuweilen erst medial von demselben. Bis zu dieser Theilung giebt sie bei den Einhufern die A. glandulae submaxillaris media und bei den Fleischfressern und dem Schweine die A. lingualis ab. Bei den Wiederkäuern wird die A. carotis externa als fehlend bezeichnet; ihre Stelle vertritt der Anfang der A. maxillaris interna, sodass demnach die A. maxill. externa und interna beim Rinde direkt aus der A. carotis communis entspringen, während bei Schaf und Ziege, wie oben erwähnt, auch die A. maxillaris externa fehlt. Ihr Gesichtstheil, die A. facialis, entspringt aus der A. maxill. interna bezw. aus der A. transversa faciei; ihr Kehlgangstheil wird durch die direkt als ein Endast aus der A. carotis communis hervorgehende A. lingualis vertreten. Die **A. maxillaris externa**, welche, wie erwähnt, dem Schaf und der Ziege fehlt, geht bei den übrigen Hausthieren und dem Menschen an der medialen Fläche, oder am ventralen Rande des Unterkiefers bis zu dessen Gefässausschnitt, tritt dann an das Gesicht und läuft an diesem (abgesehen vom Schweine, s. unten) nasenrückenwärts. Ihre Aeste zerfallen in die Hals- oder Kehlgangs- und die Gesichtsäste.

Kehlgangsäste der A. maxillaris externa sind 1. Die nur beim Menschen und Pferde aus der A. maxillaris externa entspringende und zum Velum palatinum gehende A. palatina ascendens, die beim Rinde von der A. maxillaris interna und beim Schweine und den Fleischfressern von der A. lingualis kommt. (Beim Menschen kommt hierzu noch die A. tonsillaris, welche oft aus der A. lingualis entspringt.) 2. Die nur beim Pferde und Rinde von ihr stammende A. lingualis, welche beim Menschen, bei dem Schweine, den

Fleischfressern, bei Schaf und Ziege aus der A. carotis externa entspringt. 3. Rami glandulares. 4. Die beim Menschen und den Hausthieren vorkommende ventral von der Zunge zur Kinngegend verlaufende A. submentalis (sublingualis), die beim Schweine aus der A. lingualis entspringt. Demnach hat die A. maxill. ext. des Schweines, abgesehen von den Rami glandulares, gar keine benannten Aeste.

Angesichtsäste der A. maxill. externa s. facialis kommen nur beim Menschen, Pferde, Rind und den Fleischfressern vor, da der Gesichtstheil dieser Arterie beim Schweine ungemein dünn und kurz ist und sich im Hautmuskel verliert und bei Schaf und Ziege durch die A. transversa faciei ersetzt wird. Angesichtsäste der A. maxill. ext. der erstgenannten Thiere sind: 1. Die zur Unterlippe gehende A. labialis inferior, die beim Schweine von der A. alveolaris inferior und buccinatoria und bei Schaf und Ziege von der A. transversa faciei kommt. 2. Die zur Oberlippe verlaufende A. labialis superior, die beim Schweine von der A. infraorbitalis (alveolaris superior) und bei Schaf und Ziege aus der A. transversa faciei kommt. 3. Beim Pferd eine zur Nase verlaufende A. lateralis nasi, als welche beim Menschen die seitlich an der Nase hinziehende Fortsetzung der A. maxillaris externa, beim Schwein, Rind und den Fleischfressern Zweige der A. alveolaris superior (infraorbitalis) fungiren, 4. beim Pferde eine A. dorsalis nasi, die bei den übrigen Hausthieren durch Zweige der A. infraorbitalis (beim Schweine der A. malaris) ersetzt und beim Menschen als A. angularis (nasi) bezeichnet wird, die das Ende der A. maxillaris externa darstellt und sich mit dem Ramus nasalis der A. ophthalmica verbindet, 5. eine nur beim Pferde von der A. maxill. ext. stammende, zum unteren Augenlide gehende A. angularis oculi. Die bei Schaf und Ziege, wie erwähnt, die A. maxillaris externa vertretende A. transversa faciei entspringt aus der A. temporalis, also indirekt aus der A. maxill. int., geht quer über den M. masseter und giebt die A. labialis inferior und superior ab.

B. Die **A. maxillaris interna** entspricht mit ihrem Anfangstheile, wie oben dargethan, der A. carotis externa des Menschen und geht wie diese am Halsrande des Unterkiefers, bedeckt von der Parotis, dorsal, tritt dann an die mediale Seite des Kiefers und entspricht, nachdem sie ausser anderen Zweigen auch die A. temporalis abgegeben hat, der gleichnamigen Arterie des Menschen, die sich nach der Fossa spheno-palatina wendet. Aus der A. maxillaris interna (mit Einschluss der A. carotis externa des Menschen) entspringen ausser unbenannten Rami musculares 1. nur beim Rinde die A. palatina ascendens (s. oben). 2. die bei den Wiederkäuern, Schweinen und den Fleischfressern ganz dünne und nur beim Pferde starke, am Rande des Unterkiefers direkt zum M. masseter gehende A. masseterica. (Sie entspringt beim Menschen erst neben den Aa. temporales profundae und geht durch die Incisura semilunaris zum M. masseter.) 3. die für das Ohr und dessen Muskeln bestimmte A. auricularis posterior, welche die A. auricularis anterior und andere Aeste und bei den Hausthieren die A. auricul. inferior (profunda) und speciell bei den Fleischfressern Rami glandulares für die Submaxillardrüse abgiebt und dann als A. auricularis posterior an der Ohrmuschel weiter läuft. 4. die A. temporalis superficialis, die beim Schwein äusserst schwach ist; sie geht dorsal zur Scheitel-, bezw. Stirn- und Schläfengegend, sodass man wohl als Endästen von einem Ramus frontalis und temporalis spricht. Sie giebt beim Menschen mehrere Schläfenäste (A. temporalis media, Ram. tempor. ant. et post.) und Aa. auriculares anteriores, die man auch bei den meisten Thieren nachweisen kann und die A. transversa faciei ab. Dieses Gefäss verläuft horizontal über oder im Masseter gesichtswärts, ist bei dem Rinde, Schweine und den Fleischfressern nur schwach, beim Pferde stark und verliert sich im M. masseter und Jochmuskel. Beim Menschen verbreiten sich ihre Endäste am Gesichte, bei Schaf und Ziege ist sie sehr stark und giebt die Lippenarterien ab (s. oben). (Beim Menschen entspringen in dieser Gegend auch die A. auricularis profunda, die bei den Hausthieren aus der A. auricul. post. kommt, und die A. tympanica, die bei den Hausthieren aus der A. auricul. inferior entspringt.) 5. die im Unterkieferkanale verlaufende A. alveolaris inferior (mandibularis), welche durch das Foramen mentale die A. mentalis nach aussen sendet und dann den Namen A. incisiva annimmt. Die A. mentalis besteht oft aus mehreren Zweigen, die beim Schwein auch die A. labialis inferior bilden. Ehe die A. alveol. inf. in den Knochenkanal eintritt, giebt sie beim Menschen die A. mylohyoidea ab. 6. die beim Rinde aus der A. occipitalis entspringende, durch das Foramen lacerum bezw. spinosum oder das Foramen ovale (Hund) zur Dura mater gehende A. meningea media. 7. eine (Rind, Fleischfresser) oder zwei (Mensch, Pferd, Schwein) Aa. temporales profundae, die zum Schläfenmuskel gehen, 8. nur bei den Wiederkäuern 5—6 Aeste, die durch das Foramen ovale und die Fiss. orbitalis in die Schädelhöhle eindringen und die fehlende A. carotis interna ersetzen. In dieser Gegend gehen bei allen Thieren und dem Menschen auch Rami oder Aa. pterygoideae ab. 9. die beim Menschen aus der A. carotis interna entspringende

A. ophthalmica, die bei den Hausthieren durch die Aa. ciliares, Aa. lacrymales, Rami musculares das Auge und dessen Nebenorgane versorgt, dann einen Ast, die A. frontalis, durch das Foramen supraorbitale zur Stirn und die A. ethmoidea durch das Foramen ethmoidale und die Fossa cranii anterior und das Siebbein zur Nasenhöhle sendet. Bei der Katze bildet die A. maxillaris interna in der Schläfengrube ein Wundernetz, aus welchem die ad 8, 9 und 11 genannten Arterien entspringen. 10. Die zur Backe und den Backendrüsen gehende A. buccinatoria, die bei den Fleischfressern sehr schwach, beim Schweine sehr stark ist, bis zum Mundwinkel geht und theilweise die A. labialis inferior ersetzt. 11. Die nur bei den Hausthieren vorkommende, zum unteren Augenlide und beim Schweine auch zur Stirn und zu dem Nasenrücken (A. dorsalis nasi) gehende A. malaris. Beim Menschen entspringt hier auch die A. alveolaris superior posterior, die bei den Hausthieren durch Zweige der folgenden ersetzt wird. 12. Die A. infraorbitalis, welche zunächst im Oberkieferkanale verläuft und Rami alveolares (superiores posteriores und superiores anteriores) und dentales abgiebt, gelangt mit einem beim Menschen und Pferd kleinen, bei den übrigen Hausthieren grösseren Endäste durch das Foramen infraorbitale an das Gesicht und sendet beim Rinde und den Fleischfressern Zweige, welche die A. lateralis und dorsalis nasi ersetzen, und beim Schweine 4—5 Zweige für Oberlippe, Nase und Rüssel ab. 13. die A. palatina (minor), die am Flügelbeine zum weichen Gaumen geht. (Ihre Stelle vertreten beim Menschen Zweige der A. palatina descendens, die A. palatina posterior und lateralis, die durch den Knochen zum weichen Gaumen gehen.) 14. die A. palatina descendens (s. pterygo-palatina), die in den Canalis pterygo-palatinus tritt und nach Abgabe von Seitenzweigen, zu denen auch die A. canalis pterygoidei (Vidii) gehört, als A. palatina major, den Kanal verlassend, an den harten Gaumen tritt und neben dem Alveolarfortsatze schneidezahnwärts verläuft. Nahe dem Foramen incisivum vereinigen sich beim Pferd und Schweine die beiderseitigen Gefässe zu einem gemeinsamen Endstamme, der durch dieses Loch hindurch an die Oberlippe tritt und von dort in die Nase eindringt. Diese Vereinigung findet bei den anderen Hausthieren und beim Menschen nicht statt. Sie senden nur Rami perforantes durch das Gaumendach in die Nasenhöhle. 15. die A. spheno-palatina, die beim Menschen und allen Hausthieren in die Nasenhöhle eintritt und Aa. nasales posteriores laterales et septi abgiebt.

Die **A. axillaris** ist die Fortsetzung der A. subclavia und liefert das Blut für die Schultergliedmasse ihrer Seite. Sie tritt an der ersten Rippe aus dem Brusteingange an die mediale Seite des Achselgelenks und wird, nachdem sie nach kurzem Verlaufe einige Zweige abgegeben und an die mediale Seite des Arms getreten ist, zur A. brachialis. Die A. axillaris giebt ab 1. kranialwärts die A. acromialis (bezw. thoracico-acromialis beim Menschen), die bei den Fleischfressern aus der A. transversa scapulae und beim Schweine nach Gurlt aus der A. subscapularis entspringt. 2. kaudalwärts die A. subscapularis, wozu beim Menschen noch die A. thoracica suprema und lateralis und die Aa. circumflexae humeri kommen. In der Veterinäranatomie ist es Gebrauch, die A. subscapularis nicht als einen Ast der A. axillaris zu betrachten, sondern von einer Theilung der letzteren in die A. brachialis und subscapularis zu sprechen.

I. Die zur Schulter verlaufende **A. subscapularis** entsendet 1. nach der lateralen Seite der Schulter ausser unbenannten Zweigen die A. circumflexa scapulae; 2. die an der Beugeseite des Achselgelenks zur lateralen Seite des Arms ziehende, beim Menschen aus der A. axillaris entspringende A. circumflexa humeri posterior, die beim Rinde die A. profunda brachii abgiebt; 3. die zu den kaudal von der Schulter und dem Achselgelenk gelegenen Muskeln gehende A. thoracico-dorsalis, die beim Menschen den ventralen Endast oder den fortlaufenden Stamm der A. subscapul. darstellt, während die letztere bei den Thieren nahe dem Rippenrande des Schulterblattes kaudal von diesem dorsal aufsteigt und an die laterale Schulterfläche gelangt. Beim Menschen kann man von einer Theilung der A. subscapularis in zwei Endäste, die ad 1 und 3 genannten Arterien, sprechen. Beim Schweine entspringt aus der A. subscapul. ein starker Stamm, welcher die A. circumflexa humeri ant., posterior und die A. profunda brachii abgiebt. Bei 50 pCt. aller Hunde entspringt die A. circumflexa humeri anterior aus der A. subscapularis.

II. Die **A. brachialis** geht an der dorsalen Seite des Armes nach dem Vorarmgelenk, sodann über dessen mediale oder medio-volare Seite an die betr. Fläche des Vorarms und theilt sich beim Menschen nahe dem Gelenk, bei den Fleischfressern im Bereiche des proximalen Drittels, beim Schweine und den Wiederkäuern ungefähr in der Mitte (beim Schweine öfter etwas früher), bei den Einhufern am Beginn des distalen Drittels des Vorarmes in die A. radialis und ulnaris (Sussdorf), sodass man bei den Hausthieren von einem Arm- oder Oberarmtheil und einem Vor- oder Unterarmtheil der A. brachialis, die man, soweit sie mit dem N. medianus verläuft, auch A. mediana nennen könnte, sprechen

muss. Den Vorarmtheil nennt man wohl auch fortgesetzte Armarterie, oder beim Pferde, bei welchem sie an der medialen Seite des Vorarms neben dem N. medianus verläuft, irriger Weise Speichenarterie, A. radialis. Würde man die mit dem N. medianus verlaufende Arterie A. mediana, Mittelarterie, nennen, dann würde manche Verwirrung beseitigt werden. Es ist für den Praktiker verwirrend, wenn man das grosse, am Vorarm verlaufende Gefäss nicht Vorarmarterie, sondern A. brachialis nennt.

Aus dem **Oberarmtheile** der A. brachialis entspringen ausser den nicht besonders benannten Muskel-, Gelenk- und Knochenästen folgende benannte Arterien: 1. die zur vorderen und lateralen Fläche des Armbeins gehende, beim Menschen nicht aus der A. axillaris, sondern aus der A. brachialis, beim Schweine aus der A. circumflexa humeri post. und indirekt aus der A. subscap. und beim Hunde oft aus letzterer entspringende A. circumflexa humeri anterior; sie umfasst bei den Hausthieren auch die beim Menschen gesondert vorhandene und aus der A. brachialis entspringende, für den M. biceps brachii bestimmte A. bicipitalis. 2. die wesentlich für die Mm. anconaei bestimmte, bei den Wiederkäuern schwache und bei ihnen und dem Schweine aus der A. circumflexa hum. post. entspringende A. profunda brachii (die beim Menschen eine A. collateralis radialis inferior und zuweilen auch die folgende (3.) abgiebt). 3. die A. collateralis radialis superior (die beim Menschen zuweilen auch aus 2 oder 5 entspringt). Sie ist beim Menschen für den M. deltoideus bestimmt, fehlt den Wiederkäuern, dem Pferd und Schweine und ist beim Hunde sehr stark entwickelt, bei welchem sie bis zum Carpus verläuft und sich dort in die drei Aa. digitorum dorsales communes II, III und IV theilt. 4. die beim Menschen aus der A. profunda brachii entspringende A. collateralis radialis inferior, die beim Menschen, den Wiederkäuern, den Fleischfressern und dem Schweine nur schwach, beim Pferde aber stark ist; bei diesen Thieren liegt sie an der dorsalen Seite des Vorarmes und betheiligt sich an der Bildung des Rete carpi dorsale. Beim Schweine und Menschen geht sie zum Ellenbogengelenk und hilft bei letzterem das Rete cubiti articulare bilden; bei den Hausthieren geht sie zu den Streckern des Fusses und der Zehen. 5. die an die volare Seite des Vorarmes und zum Rete articulare cubiti gehende A. collateralis ulnaris superior, die eine Strecke oder beim Pferde und Schweine mit einem Aste bis fast zum Carpalgelenke den N. ulnaris begleitet und beim Schweine sich mit der A. interossea com. verbindet. 6. beim Menschen und dem Hunde die ungefähr am Vorarmgelenk entspringende A. collateralis ulnaris inferior, die den anderen Hausthieren fehlt.

Aus dem Vorarmtheile der A. brachialis entspringen ausser zahlreichen Muskel-, Knochen- und Gelenkästen 1. die A. interossea antibrachii communis (die nur beim Menschen, bei welchem sie sich bald in eine A. interossea anterior und posterior theilt, aus der A. ulnaris entspringt). Sie geht mit ihrem dorsalen Aste durch das Spatium interosseum antibrachii an die dorsale und laterale Seite des Vorarmes und betheiligt sich bei den Hausthieren (mit Ausnahme des Rindes) an der Bildung des Rete carpi dorsale, aus welchem Dorsalarterien der Zehen entspringen. Beim Hunde hilft die Arterie nur den Arcus volaris profundus, aus welchem Aa. intermetacarpeae volares hervorgehen, bilden. Dies würde auch beim Schweine der Fall sein, wenn man bei diesem Thiere von einem Arcus volaris profundus sprechen darf. Bei diesem Thiere giebt die A. interossea comm. ein laterales und volares Gefäss (A. digit. vol. lat. resp. A. metacarpea vol. lat. IV) ab, das an die laterale Afterzehe als Zehenarterie tritt und die laterale dorsale Mittelfuss- (Zwischenknochen-) Arterie entsendet. 2. beim Pferde die A. pro rete carpi volare, die bei den Wiederkäuern und dem Schweine aus der A. ulnaris entspringt, während bei den Fleischfressern dieses Netz aus einem Aste der A. interossea comm. und beim Menschen wesentlich aus einem Aste der A. radialis entsteht.

Vor der Beschreibung der Ulnar- und Radialarterie soll zunächst im Allgemeinen das Verhältniss der Arterien des Fusses, bezw. der Hand dargelegt werden.

Am Vorderfuss, bezw. an der Hand des Menschen unterscheidet man drei Arten von Arterien, die aber zuweilen theilweise zusammenfallen.

1. Die **Vordermittelfussarterien**, Mittelhandarterien, *Arteriae metacarpeae dorsales et volares*, früher Zwischenknochenarterien, *Aa. interosseae* s. *intermetacarpeae* genannt. Sie liegen dorsal und volar zwischen den Mittelfussknochen, im Spatium interosseum s. intermetacarpeum. Häufig verbinden sich die dorsalen mit den volaren Mittelfussarterien durch Aa. intermetacarpeae perforantes und mit den Vorderzehenarterien durch Aa. interdigitales perforantes. Die Mittelfussarterien münden in die gemeinschaftlichen Vorderzehenarterien ein oder gehen in dieselben derart über, dass man den Anfang desselben Gefässes als Mittelfuss- und den Endabschnitt als gemeinschaftliche Zehenarterie bezeichnet.

2. Die **gemeinschaftlichen Vorderzehen- oder Fingerarterien**, *Aa. digitorum communes dorsales et volares,* welche fälschlich in der Veterinäranatomie wohl als Schienbeinarte-

rien bezeichnet wurden. Dies sind meist kleine, oberflächlicher als die ad 1 genannten am Vordermittelfusse und etwa noch am Anfange der Zehen gelegene Gefässe, aus denen die besonderen Fingerarterien entspringen und zwar derart, dass bei den vier- und fünfzehigen Thieren in der Regel aus jeder gemeinschaftlichen zwei besondere Zehenarterien hervorgehen, welche die einander zugekehrten Flächen der Vorderzehen versorgen. Die gemeinschaftlichen Zehenarterien fallen oft, wie schon erwähnt, mit den Mittelfussarterien, namentlich an der Dorsalseite zusammen. Es bleibt dann Sache des Uebereinkommens, ob man die betreffenden am Mittelfuss vorhandenen Arterien als Mittelfuss- oder gemeinschaftliche Zehenarterien oder ob man den Anfangsabschnitt als Mittelfuss- und den Endabschnitt als gemeinschaftliche Zehenarterie bezeichnen will. Man muss nur die Thatsache festhalten, dass bei dieser oder jener Thierart an der dorsalen Seite die Mittelfuss- und gemeinschaftlichen Zehenarterien nicht gesondert vorhanden sind, sondern zusammenfallen. Dazu kommt noch komplicirend hinzu, dass oft in einem Interstitium gar keine oder nur eine rudimentäre Arterie vorhanden ist, und dass dann die besonderen Zehenarterien aus benachbarten Gefässen entspringen. Komplicirend wirkt auch noch die Thatsache, dass die medialen Arterien des Daumens, bezw. die lateralen des kleinen Fingers bezw. der medialen und lateralen Vorderzehe einen gesonderten Ursprung nehmen.

Die Theilung der gemeinschaftlichen in die besonderen Zehenarterien rückt am Fusse um so mehr spitzenwärts, je reducirter der Fuss in Bezug auf die Zahl der Zehen ist. Es kann dann vorkommen, dass gemeinschaftliche und besondere Zehenarterien derart zusammenfallen, dass der Anfang des Gefässes die gemeinschaftliche und der Endabschnitt die besondere Zehenarterie ist, und dass die erstere nicht am Mittelfuss, sondern am Mittelfusszehengelenk und am Anfange der Zehen liegt.

3. Die **besonderen Vorderzehen- oder Fingerarterien**, *Aa. digitales propriae dorsales et volares,* die man auch als Seitenarterien der Zehen bezeichnet. Diese verlaufen seitlich an den Vorderzehen resp. Fingern und zwar in der Regel an jeder Zehe zwei, eine dorsale und eine volare. Reichen die gemeinschaftlichen Vorderzehenarterien bis auf die Zehen, dann fangen die besonderen etwa erst am Gelenk zwischen Phalanx 1 und 2 an.

In der nachstehenden allgemeinen Betrachtung soll auf die besonderen Vorderzehenarterien nicht näher als unbedingt nothwendig eingegangen werden. Nach dem Gesagten müsste der Mensch eigentlich vier dorsale und vier volare Mittelhand-, vier dorsale und vier volare gemeinschaftliche Finger- und zehn dorsale und zehn volare besondere Fingerarterien haben. Dies ist aber nicht der Fall. Thatsächlich vorhanden sind drei dorsale (II, III, IV) Mittelhandarterien, die die Funktion der gemeinschaftlichen Fingerarterien durch Abgabe der entsprechenden besonderen dorsalen Fingerarterien übernehmen, und eine dorsale gemeinschaftliche Fingerarterie, drei volare Mittelhand- und vier gemeinschaftliche volare Fingerarterien, aus denen die entsprechenden besonderen Fingerarterien entspringen. Der Hund hat wie der Mensch drei volare Vordermittelfuss- und vier volare gemeinschaftliche, die besonderen abgebenden Vorderzehen- und drei dorsale Vordermittelfuss- aber drei dorsale gemeinschaftliche, die entsprechenden besonderen abgebenden Vorderzehenarterien. Beim Schweine kommen drei volare und drei dorsale Vordermittelfussarterien (Zwischenknochenarterien) vor, welch' letztere die dorsalen besonderen Zehenarterien abgeben. Das Verhältniss der gemeinschaftlichen Zehenarterien ist nicht ganz klar; die dorsalen fehlen, die volaren scheinen derart vorhanden zu sein, dass eine gemeinschaftliche Arterie in dem Interstitium zwischen Mc. 2 und 3 vorhanden ist; aus ihr entspringen die besonderen volaren Zehenarterien der Hauptzehen, während die an die Afterzehen gehenden Arterien in die besonderen ohne Grenze übergehen; man kann aber den Anfangstheil als gemeinschaftliche Zehenarterie bezeichnen. Das Rind hat noch zwei volare und eine oder zwei dorsale, die dorsalen besonderen Zehenarterien abgebenden Mittelfussarterien (Zwischenknochenarterien) und eine grosse gemeinschaftliche volare Zehenarterie in dem Interstitium interosseum zwischen Mc. 4 und 3, welche die besonderen volaren Zehenarterien für die inneren Flächen der beiden Hauptzehen abgiebt, zu denen noch zwei kleine reducirte Gefässe kommen, die ohne Grenze in die besonderen Zehenarterien der Afterzehen, bezw. der Aussenseite der Hauptzehen übergehen. Das Pferd hat zwei dorsale und zwei volare Mittelfussarteien. Eine gemeinschaftliche dorsale Zehenarterie fehlt. Die Deutung der gemeinschaftlichen volaren Zehenarterie ist zweifelhaft. Die Ulnararterie geht am Mittelfuss als grosse Vordermittelfussarterie an den Beugesehnen herab bis zum Mittelfusszehengelenk. Sie muss, soweit sie am Mittelfusse liegt, wohl als gemeinschaftliche volare Zehenarterie gedeutet werden. An dem genannten Gelenk theilt sie sich unter Bildung des Arcus volaris profundus in die beiden besonderen volaren Zehenarterien. Sussdorf deutet allerdings die letzteren als die gemeinschaftlichen Zehenarterien, sodass dann erst der Endabschnitt, etwa von der Mitte des Fessels ab, als besondere Zehenarterie aufzufassen ist. Wir halten die erstere Deutung aus praktischen Gründen fest. Die Stelle

der dorsalen besonderen Zehenarterien werden durch Dorsaläste der volaren vertreten (dorsale Fesselbein-, Kronenbein- und Hufbeinarterien).

In Bezug auf den **Ursprung** der Arterien von Hand und Fuss ist zunächst festzuhalten, dass dieselben fast durchgängig von der A. radialis und ulnaris stammen, dass sich aber bis zu einem gewissen Grade auch die A. interossea communis und bei den Hausthieren (besonders Pferd) auch die A. collateralis radialis inferior und beim Hunde auch die A. collateral. radialis superior an der Versorgung des Fusses mit Blut betheiligen. Zu beachten ist weiter noch, dass die verschiedene Deutung der volaren Gefässbögen viel Verwirrung gestiftet hat. Die Radial- und Ulnararterie verbinden sich nämlich durch Aeste beim Menschen zu einem Arcus volaris sublimis und profundus. Aus ersterem entspringen die Aa. digitorum communes volares und aus letzterem die Aa. intermetacarpeae volares. Darüber, welche Arterienbögen man bei den Hausthieren als oberflächlichen und tiefen Volarbogen bezeichnen soll, herrscht keine Einigkeit. Es scheint aber, dass oft ein Volarbogen z. B. beim Pferde der oberflächliche, und beim Schweine und zuweilen bei den Wiederkäuern der tiefe fehlt, sodass bei ihnen die entsprechenden Arterien dann direkt aus einem Aste der A. radialis und ulnaris entspringen.

Trotz der Verschiedenheiten der Auffassung der Autoren kann man im Allgemeinen festhalten: Beim Menschen und sämmtlichen Hausthieren entspringen 1. die **volaren Mittelfussarterien** (hinteren Zwischenknochenarterien) aus dem volaren tiefen Gefässbogen. Beim Schweine fehlt dieser Gefässbogen oft; seine Mittelfussarterien entspringen dann aus einem volaren Aste der Radialarterie. Aehnlich ist es bei den Wiederkäuern, bei denen die Deutung des tiefen Gefässbogens zweifelhaft ist: der tiefe Ast der Radialarterie giebt die fraglichen Arterien ab. 2. die **volaren gemeinschaftlichen Vorderzehen-** resp. Fingerarterien kommen beim Menschen und allen Hausthieren, mit Ausnahme des Pferdes, aus dem Arcus volaris sublimis; bei letzterem Thiere fehlt dieser Gefässbogen fast immer. Bei ihm wird die A. ulnaris zur A. digitorum volaris communis (s. oben).

3. Die **dorsalen Vordermittelfussarterien** (Mittelhand-, vordere Zwischenknochenarterien), kommen beim Menschen und Hunde aus Arterienbögen, bezw. einem schräg laufenden Gefässe und bei anderen Thieren aus einem Netze an der dorsalen Fläche des Carpus. Das Rete carpi dorsale wird wesentlich von der A. radialis und der A. interossea communis, beim Pferde von der A. collateralis radialis, der A. interossea communis und der A. metacarpea volaris gebildet. Beim Hunde stammen die dorsalen Mittelfussarterien aus der A. interossea comm. und beim Menschen aus den durch Anastomosen der Aeste der A. radialis und ulnaris entstandenen dorsalen Bögen, resp. dem Rete carpi dorsale.

4. Die **gemeinschaftlichen dorsalen Zehen- resp. Fingerarterien** des Hundes entspringen aus der A. collateral. radial. superior; den anderen Hausthieren fehlen, wie oben dargethan, die gemeinschaftlichen dorsalen Vorderzehenarterien; bei ihnen und beim Menschen entspringen die besonderen dorsalen Vorderzehenarterien aus den dorsalen Mittelfussarterien; beim Menschen ist aber eine gemeinschaftliche dorsale Vorderzehenarterie vorhanden, die aus der Radialarterie kommt. Die Verschiedenheiten, die in Bezug auf die Zahl der fraglichen Arterien, die Zahl ihrer Zuflüsse und die Mannigfaltigkeit der Anastomosen, der Aa. perforantes (antibrachii, intermetacarpeae und interdigitales) bestehen, erklären sich aus der bei den Hausthieren bestehenden Reduktion der Zehen, wobei nicht blos Zehenarterien und deren Anastomosen, sondern auch grössere Aeste und Zuflüsse schwinden.

Ueber die beiden Aeste der A. brachialis, die A. radialis und ulnaris, und ihre Betheiligung an der Vaskularisation des Vorderfusses, bezw. der Hand ist im Allgemeinen Folgendes festzustellen:

Die **A. ulnaris** verläuft beim Menschen an der ulnaren, d. h. lateralen und bei den Hausthieren mehr oder weniger ganz an der volaren (hinteren) Seite des Vorarmes und des Carpus und theilt sich beim Menschen schon direkt distal vom Erbsenbeine (Os accessorium), nachdem sie die A. interossea communis und einen Dorsalast für den Carpus, welcher die Dorsalarterien der Hand mit bilden hilft, abgegeben hat, in einen oberflächlichen und tiefen Ast, von denen der erstere mit dem gleichnamigen Aste der A. radialis, zu dem Arcus volaris sublimis, der die gemeinschaftlichen volaren Fingerarterien für den 2., 3. und 4. Finger abgiebt, zusammenfliesst, während der letztere, nachdem er die A. digiti V. propria volaris abgegeben hat, mit dem tiefen Aste der Radialarterie den Arcus volaris profundus bildet, aus welchem die 2., 3. und 4. volare Metacarpalarterie entspringen. Bei den Hausthieren geht die A. ulnaris auch auf den Carpus und Metacarpus über, sodass man hier von einem Vorarm- und einem Fussabschnitt derselben sprechen kann. Beim Hunde und den Wiederkäuern geht sie bis zur Mitte, beim Schweine und Pferde bis zum distalen Drittel des Metacarpus. Bei dem Pferde, den Wiederkäuern und dem Schweine fasst man den Fussabschnitt am besten als gemeinschaftliche volare Zehenarterie (grosse Schienbeinarterie d. A.) auf. Beim Hunde giebt der Vorarmabschnitt am Car-

palgelenk die erste gemeinschaftliche volare Vorderzehenarterie ab. Der Mittelfussabschnitt fliesst in der Mitte des Metacarpus mit dem Ram. sublimis der A. interossea communis zum Arcus volaris sublimis zusammen, der ausser einer besonderen Arterie (Seitenarterie) der medialen Zehe die zweite, dritte und vierte volare gemeinschaftliche Zehenarterie abgiebt, aus welcher die besonderen (Seiten-) Arterien der Zehen entspringen. Beim Schweine verbindet sich ein Zweig der Ulnararterie in der Mitte des Metacarpus mit dem oberflächlichen Aste der A. radialis zum oberflächlichen Gefässbogen und verläuft dann als gemeinschaftliche volare Zehenarterie im Interstitium zwischen Mc. 2 und 3 weiter, giebt eine perforirende Arterie zum tiefen Gefässbogen und reducirte volare Zehenarterien für die Afterzehen ab und spaltet sich dann in die besonderen volaren Zehenarterien der Hauptzehen (medialen und lateralen Seitenarterien der Zehen). Oft bildet die Ulnararterie eine zweite Verbindung mit der Radialarterie, den tiefen Gefässbogen; aus diesem geht dann hervor eine perforirende Arterie, die als gemeinschaftliche dorsale Zehenarterie fungirt und die dorsalen besonderen Zehenarterien abgiebt; ausserdem kommt aus dem tiefen Gefässbogen oft noch eine zurücklaufende volare Mittelfussarterie.

Bei den Wiederkäuern ist das Verhalten der Ulnararterie wie beim Schweine; sie betheiligt sich auch an der Bildung des oberflächlichen und tiefen Gefässbogens. Aus letzterem entspringen diejenigen besonderen volaren Zehenarterien, die an den dem Klauenspalt abgewendeten Seiten der Hauptzehen liegen, und die perforirende Arterie, welche die dorsalen Zehenarterien abgiebt. Aus der volaren gemeinschaftlichen Zehenarterie entspringen sonach nicht die dem Klauenspalt abgewendeten Zehenarterien, wie dies beim Schweine der Fall war. Beim Pferde giebt die Ulnararterie gleich nach ihrem Ursprunge den Ramus profundus ab, der aber häufig aus der A. brachialis und zuweilen von der A. radialis entspringt. Er bildet, nachdem er die A. recurrens ulnaris abgegeben hat, mit der A. radialis den am proximalen Ende des Mittelfusses liegenden Arcus volaris profundus, welcher die zweite und dritte (mediale und laterale) Metacarpalarterie abgiebt. Der fortlaufende Stamm der Ulnararterie stellt die volare gemeinschaftliche Zehenarterie dar und spaltet sich nahe den Ossa sesamoidea in die volaren besonderen Vorderzehenarterien.

Die **A. radialis**, die an der Radialseite zum Carpus verläuft, theilt sich nahe diesem beim Menschen in den Ram. sublimis und profundus. Letzterer giebt die dorsale und volare A. digitorum communis I ab; sodann bildet der oberflächliche Ast mit dem betreffenden Ast der A. ulnaris den oberflächlichen und der tiefe Ast mit dem tiefen Ast dieser Arterie den tiefen Gefässbogen, aus denen die oben genannten Fingerarterien entspringen. Die Ulnar- und Radialarterie geben beim Menschen dorsale Zweige zum Carpus, die dort Gefässbögen bilden; aus dem distalen Bogen entspringen die dorsalen Aa. metacarp. (digitor. comm.) II, III und IV und ein Ast für den 5. Finger.

Die sehr dünne, medial am Vorarm liegende Radialarterie des Hundes verbindet sich an der volaren Seite des Metacarpus in der Tiefe mit dem tiefem Aste der von der Aa. interossea communis stammenden A. interossea medialis zum Arc. vol. profundus, der die zweite, dritte und vierte volare Mittelfus- (Zwischenknochen-) Arterie abgiebt, die sich mit den gemeinschaftlichen volaren Zehenarterien verbinden. Ausserdem giebt die Radialarterie die dorsale Arterie der ersten Zehe ab und hilft vermittelst ihres dorsalen Astes das Rete carpi dorsale bilden, aus welchem die dorsalen Zwischenknochenarterien (s. oben) hervorgehen. Beim Schweine theilt sich die dünne Radialarterie am Uebergange zum Metacarpus in den oberflächlichen, zum oberflächlichen Gefässbogen gehenden und in den tiefen Ast, welch' letzterer die volare mediale Mittelfussarterie darstellt, und sich öfter mit einem Aste der A. interossea comm. und der A. ulnar. zum tiefen Gefässbogen verbindet, bezw. drei volare Zwischenknochenarterien abspaltet. Die Radialarterie giebt auch die mediale dorsale Mittelfussarterie ab. Beim Rinde verhält sich die Radialarterie ähnlich wie beim Schweine: sie giebt Zweige an das volare und dorsale Netz des Carpus und distal vom Carpus einen perforirenden Ast ab, der zur dorsalen Mittelfuss- (Zwischenknochen-) Arterie wird. Ihr oberflächlicher Ast geht wie beim Schweine zum oberflächlichen Gefässbogen, der tiefe zur Ulnararterie bez. zur gemeinschaftlichen volaren Zehenarterie; dadurch entsteht eine Anastomose, die Sussdorf als tiefen Gefässbogen deutet. Aus dieser Anastomose, bezw. aus dem genannten tiefen Aste entspringen die volaren Metacarpalarterien. Beim Pferde dringt die schwache zunächst am medialen Rande des Carpus verlaufende A. radialis am proximalen Ende des Mittelfusses in die Tiefe, giebt einen Zweig (Ramus profundus) zum Arcus vol. profundus, aus welchem, wie bei der A. uln. schon erwähnt wurde, die beiden volaren Metacarpal- (Zwischenknochen-) Arterien entspringen.

Ellenberger.

B. Truncus brachio-cephalicus communis des Pferdes.

Etwa 7 cm von der Aortenzwiebel entfernt entspringt aus der Konvexität des Aortenbogens in der Höhe des 3. (4.) Rückenwirbels ein 5 bis 6 cm langes starkes, ventral von der Luftröhre, dorsal von der V. cava superior, etwas links von der Medianebene, schräg hals- und rückenwärts verlaufendes Gefäss, die **vordere Aorta**, *Aorta anterior*, besser als **Truncus brachio-cephalicus communis** zu bezeichnen. Dasselbe theilt sich in der Höhe des 2. (3.) Rückenwirbels in die schwächere A. subclavia sinistra und stärkere A. brachio-cephalica. Beide Aeste entspringen ausnahmsweise auch direkt aus dem Aortenbogen.

Die **A. subclavia sinistra**, linke Schlüsselbeinarterie (Fig. 222, 5), geht in einem dorsalwärts stark konvexen Bogen an der linken Seite der Luftröhre halswärts und giebt bis zum Halsrande der ersten Rippen nach einander folgende Arterien ab: 1. die A. intercostalis suprema. 2. die A. cervicalis profunda. 3. die A. vertebralis. 4. die A. mammaria (thoracica) interna. 5. den gemeinschaftlichen Stamm der A. cervicalis ascendens und der A. transversa scapulae. 6. die A. thoracica lateralis. Der nach Abgabe dieser Gefässe fortlaufende Stamm ist 7. die A. axillaris.

Die **A. brachio-cephalica**, Arm-Kopfarterie oder **A. anonyma**, unbenannte Arterie (Fig. 222, 2), tritt ventral von der Luftröhre zwischen letzterer und der V. cava superior halswärts nach der rechten Seite hinüber, giebt zuerst die oben mit 1 bis 3 bezeichneten Arterien, sodann den **Truncus bicaroticus** ab. Der nach Abgabe dieser Aeste übrig bleibende Stamm wird **A. subclavia dextra**, rechte Schlüsselbeinarterie, genannt; aus derselben entspringen im weiteren Verlauf dieselben Arterien, welche bei der A. subclavia sinistra mit 4 bis 7 bezeichnet sind.

1. Die Arteria intercostalis anterior.

Die **A. intercostalis suprema**, vordere Zwischenrippenarterie (Fig. 222, 6), ist ein aus der dorsalen Wand der A. subclavia sinistra bezw. A. brachio-cephalica — häufig zusammen mit der A. cervicalis profunda einen gemeinschaftlichen Stamm bildendes — selten aus der A. bronchialis entspringendes Gefäss, welches an der Luftröhre und am M. longus colli dorsal- und etwas lateralwärts aufsteigt und kleine Zweige an die Luftröhre, die Lymphdrüsen, das Brustfell, an den Truncus brachio-cephalicus abgiebt; sobald sie den zweiten Interkostalraum erreicht hat, theilt sie sich in:

a) Den **Stamm der 2. bis 4. (5.) Zwischenrippenarterie** (Fig. 222, 6′), welcher zwischen dem M. longus colli und den Wirbelkörpern beckenwärts läuft und die A. intercostalis secunda, tertia, quarta resp. quinta die zweite, dritte und vierte, bezw. die fünfte Zwischenrippenarterie, ausserdem Zweige für den M. longus colli und für das Brustfell abgiebt. Die 2. bis 4. (5.) Zwischenrippenarterie verlaufen wie die aus der Brustaorta entspringenden — siehe Aorta thoracica.

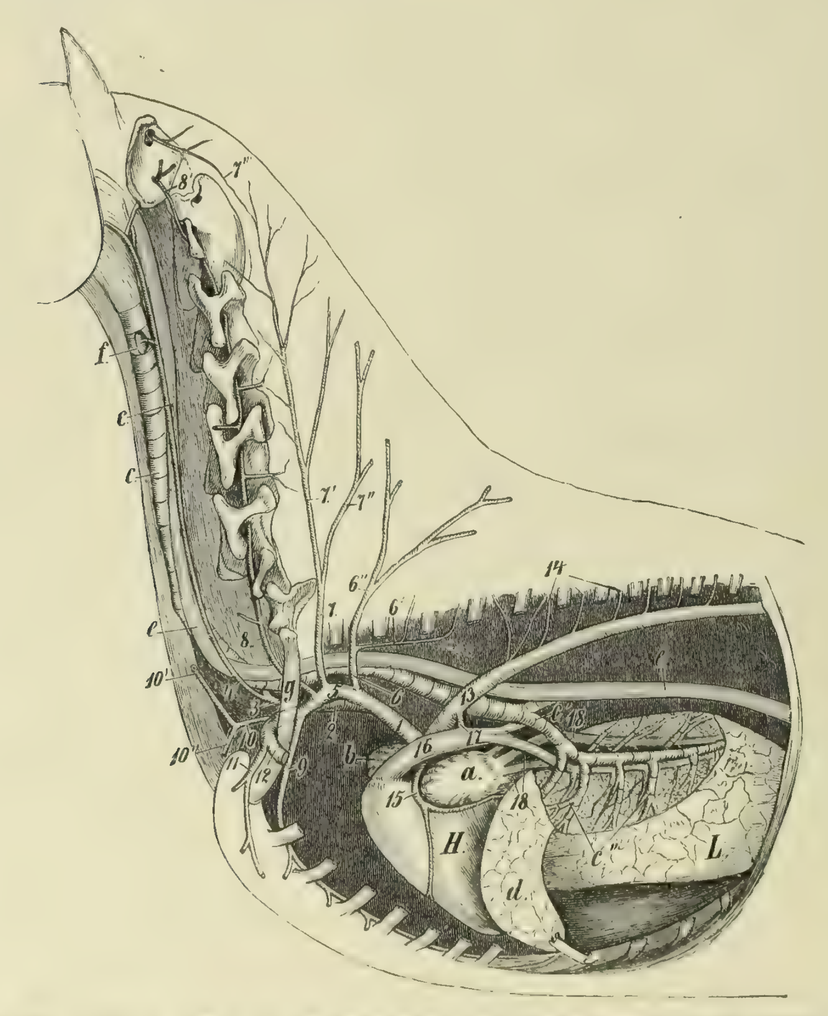
b) Den stärkeren fortlaufenden Stamm — die **A. transversa cervicis**, querlaufende Nackenarterie (Fig. 222, 6″) — dieselbe geht zwischen der zweiten und dritten, mitunter zwischen der dritten und vierten Rippe aus der Brusthöhle und verzweigt sich in dem M. serratus anterior, M. trapezius, Mm. rhomboidei und in den Stachelmuskeln bis zur Haut des Widerristes.

2. Die Arteria cervicalis profunda.

Die **A. cervicalis profunda**, tiefe Nackenarterie (Fig. 222, 7), entspringt dicht halswärts von der vorigen, oft mit derselben zu einem gemeinschaftlichen

Stamm verbunden, aus der dorsalen Wand der A. subclavia sinistra bezw. A. brachiocephalica, geht ebenfalls dorsal und etwas kranio-lateral und tritt zwischen der ersten und zweiten, mitunter zwischen der zweiten und dritten Rippe aus dem Brustkasten.

Innerhalb des letzteren giebt sie ab:



Figur 222. Theilung der Aorta im Brustkasten und Arterien am Halse des Pferdes. Der Brustkasten ist an der linken Seite geöffnet, die Halswirbel sind durch Entfernung der sie bedeckenden Muskeln freigelegt.

H Herz. L Linke Lunge. a Linkes, b rechtes Herzohr. c Luftröhre. c' Linker Luftröhrenast. c'' Bronchien. d Vorderer (zurückgebogener) Lungenlappen. e Schlund. f Schilddrüse. g Erste Rippe. 1. Truncus brachio-cephalicus communis. 2 A. brachio-cephalica. 3 Truncus bicaroticus. 4 A. carotis communis sinistra. 5 A. subclavia sinistra. 6 A. intercostalis suprema. 6' Gemeinschaftlicher Stamm der 2.—4. Interkostalarterie. 6'' A. transversa cervicis. 7 A. cervicalis profunda, 7' deren aufsteigender, 7'' deren quer verlaufender Ast. 7''' Anastomose des aufsteigenden Astes mit der A. occipitalis. 8 A. vertebralis, 8' deren Anastomose mit der A. occipitalis. 9 A. mammaria (thoracica) interna. 10 Gemeinschaftlicher Stamm der 10' A. cervicalis ascendens und 10'' A. transversa scapulae. 11 A. thoracica lateralis. 12 A. axillaris. 13 Aortenbogen. 14 5. bis 12. Interkostalarterie. 15 A. coronaria cordis sinistra. 16 A. pulmonalis. 17 Botalli'scher Gang. 18 Venae pulmonales.

a) Die **A. mediastini anterioris**, vordere Mittelfellarterie, einen kleinen, für das vordere Mittelfell und den Herzbeutel bestimmten Zweig.

b) Die **A. intercostalis prima**, erste Zwischenrippenarterie, welche als ein sehr schwaches Gefäss im ersten Interkostalraum verläuft und mit der A. mammaria (thoracica) interna anastomosirt.

Nach dem Austreten aus dem Brustkasten theilt sich die A. cervicalis profunda in:

c) Den querlaufenden Ast (Fig. 222, 7''), welcher nach dem Widerrist aufsteigt und Zweige für den M. complexus, splenius, spinalis et semispinalis dorsi et cervicis, multifidus und longissimus capitis abgiebt.

d) Den aufsteigenden Ast (Fig. 222, 7'), derselbe verläuft an der medialen Fläche des M. complexus kopfwärts und verzweigt sich in den Hals- und Kopfstreckern. Beide Aeste geben Zweige für das Nackenband und für die Haut des Kammes bis zum Widerrist ab, der aufsteigende Ast anastomosirt mit der A. occipitalis und mit der A. vertebralis (Fig. 222, 7''' und Fig. 224, 52).

3. Die Arteria vertebralis.

Die **A. vertebralis**, Halswirbelarterie — Vertebralarterie — (Fig. 222, 8 und 224, 51), ist ein ziemlich starkes, halswärts von der A. cervicalis profunda aus der dorsalen Wand der A. subclavia sinistra bezw. brachio-cephalica entspringendes Gefäss, welches kranio-dorsalwärts verlaufend, zur Seite der Luftröhre aus der Brusthöhle tritt. Von dem M. scalenus bedeckt, geht sie ventral vom Querfortsatz des siebenten nach dem Querfortsatzloch des sechsten Halswirbels und tritt in den Querfortsatzkanal. Sie verlässt den letzteren am 2. Halswirbel, geht über das Kapselband des 1. und 2. Halswirbels hinweg, tritt auf den Flügel des Atlas und verbindet sich mit dem durch das kaudo-laterale Flügelloch hervorgetretenen Ast der A. occipitalis (Fig. 222, 8').

Die Halswirbelarterie giebt an jedem Zwischenwirbelloch ab:

a) Einen inneren oder Rückenmarkszweig, *Ramus spinalis cervicis,* welcher durch das Zwischenwirbelloch in den Rückenmarkskanal eindringt, in der harten Rückenmarkshaut und in den Halswirbeln sich verbreitet und mit der A. spinalis anterior anastomosirt.

b) Zwei äussere oder Muskelzweige. Der dorsale giebt Gefässe an die Strecker des Kopfes und Halses, an den M. sterno-cleido-mastoideus, Halshautmuskel, an die Haut des Halses und die Kapselbänder der schiefen Fortsätze. Ein zwischen dem 2. und 3. Halswirbel entspringender, an der medialen Fläche des M. complexus oder in dem Muskel selbst verlaufender Zweig anastomosirt mit Aesten der A. cervicalis profunda und A. occipitalis. Der ventrale Zweig versorgt den M. longus colli und M. longus capitis.

Durch die A. vertebralis wird ein Kollateralkreislauf für die beiden Aa. carotides communes hergestellt.

4. Die Arteria carotis communis.

Die beiderseitigen **Arteriae carotides communes** s. **cephalicae**, Kopfarterien — Drosselarterien, gemeinschaftliche Kopfarterien — entspringen dicht halswärts von der rechten A. vertebralis mit einem gemeinschaftlichen Stamm — **Stamm der Kopfarterien**, *Truncus bicaroticus* (Fig. 222, 3) —, aus der A. brachio-cephalica (Fig. 222, 2). Der gemeinschaftliche Stamm verläuft fast in der Mittellinie, ventral von der Luftröhre, halswärts, ist 5 bis 10 (in einem Falle sogar 21) cm lang und theilt sich ventral vom 7. oder 6. Halswirbel in die linke und rechte A. carotis communis.

Die linke Kopfarterie (Fig. 222, 4, 224, 1) geht ventral vom Schlund am linken, die rechte am rechten Rand der Luftröhre kopfwärts, jede wird dorsal vom N.

vagus und N. sympathicus, ventral vom N. recurrens begleitet, vom 6. oder 5. Halswirbel bis zur Ohrspeicheldrüse durch den M. omo-hyoideus von der Vena jugularis getrennt und tritt weiter kopfwärts immer mehr an die Dorsalfläche der Luftröhre. Dorsal vom Kehlkopf, zwischen dem Luftsack und der medialen Fläche des Griffelkinnbackenmuskels, theilt sich jede Kopfarterie in die A. occipitalis, A. carotis interna und A. carotis externa.

In nicht seltenen Fällen entspringen die A. occipitalis und A. carotis interna vereinigt mit einem 2,5 bis 5 cm langen Stamm; in zwei Fällen war alsdann die A. meningea posterior, welche zuerst entsprang, der dritte Hauptast der Kopfarterie. Die A. carotis interna wurde in einem Falle an beiden Seiten über der Mitte des Halses von der A. carotis communis, welche sich dann nur in die A. occipitalis und A. carotis externa theilte, abgegeben und begleitete hierauf die A. carotis communis bis zur Theilungsstelle.

Bis zu der Theilung giebt jede A. carotis communis in ihrem Verlauf am Halse ab:

a) Muskeläste (Fig. 224, 2) von verschiedener Stärke für den M. sterno-cleido-mastoideus, die ventral von der Luftröhre liegenden Muskeln, den M. longus capitis, M. scalenus und Halshautmuskel. Aus den Muskelästen entspringen Zweige für die Haut.

b) Zweige für den Schlund — Schlundäste, *Rami oesophagei* — für die Luftröhre — Luftröhrenäste, *Rami tracheales* — und für die kranialen und mittleren Hals-Lymphdrüsen. Alle diese Zweige entspringen zum Theil aus den Mukelästen. Die Luftröhren-Aeste verbinden sich vielfach unter einander und mit den entsprechenden der anderen Seite.

Nahe der Theilung giebt der Stamm der A. carotis in der Höhe des 1. oder 2. Halswirbels ab:

c) Die **A. parotidis inferior**, untere Ohrdrüsenarterie (Fig. 224, 3), sie tritt in das ventrale Ende der Ohrspeicheldrüse, verzweigt sich in der letzteren und giebt Zweige an die kranialen Hals-Lymphdrüsen, häufig auch einen Zweig an die Unterkieferspeicheldrüse ab.

d) Die **A. thyreoidea superior**, obere Schilddrüsenarterie (Fig. 224, 4), ist ein starker, aus der medialen Wand der Kopfarterie entspringender Ast. Sie läuft zunächst kranio-ventral bis zur Schilddrüse, bildet über derselben einen kopfwärts konvexen Bogen, aus welchem mehrere Zweige zur Schilddrüse gehen, ausserdem giebt sie Gefässe ab für den M. sterno-hyoideus, omo-hyoideus, sterno-thyreoideus, für den Schlund und für die Luftröhre.

Ein starker Zweig, die **A. laryngea**, Luftröhrenkopfarterie (Fig. 224, 5), versorgt die Kehlkopfsmuskeln und die Schnürer des Schlundkopfes, tritt zwischen dem Ring- und Schildknorpel in den Kehlkopf und verzweigt sich in der Schleimhaut des letzteren. Die A. laryngea anastomosirt mit der gleichnamigen der anderen Seite, entspringt nicht selten gesondert aus dem Stamm der A. carotis communis, so dass die A. thyreoidea superior sich nur in der Schilddrüse verzweigt. Ein kleiner aus dem Stamm der A. carotis communis oder aus der A. parotidis inferior entspringender in das kaudale spitze Ende der Schilddrüse tretender, jedoch nicht konstant vorhandener Zweig wird als A. thyreoidea inferior, untere Schilddrüsenarterie, bezeichnet.

e) Die **A. pharyngea ascendens**, aufsteigende Schlundkopfarterie (Fig. 224, 6), ist ein kleiner Zweig, welcher meist aus der A. thyreoidea superior, seltener aus dem Stamme der A. carotis oder aus der A. laryngea, wenn diese einen besonderen Zweig bildet, entspringt. Sie läuft dicht am Schlund, welcher kleine Zweige erhält, kopfwärts und verzweigt sich in der Wand des Schlundkopfes.

A. Die **A. occipitalis**, Hinterhauptsarterie (Fig. 224, 7), entspringt in der Regel unmittelbar kopfwärts von der A. carotis interna, ist an Stärke der mittlere, bei dem Fötus der kleinste von den drei Aesten der Kopfarterie, verläuft nach der Flügelgrube des Atlas und giebt in der letzteren folgende Aeste ab;

a) Die **A. glandulae submaxillaris superior**, hintere Arterie der Unterkiefer-

speicheldrüse (Fig. 224, 8), ein kleiner Zweig, welcher sich in dem Halsende der Unterkieferspeicheldrüse verbreitet. Sie entspringt häufig im Theilungswinkel der A. carotis communis, mitunter aus der A. carotis externa oder aus der A. meningea posterior.

b) Die **A. condyloidea**, Arterie des Knopffortsatzes (Fig. 224, 9), ist klein, läuft am Luftsack schräg naso-medial, tritt durch das Loch des Knopffortsatzes in die Schädelhöhle und verzweigt sich in der harten Hirnhaut. Sie entspringt häufig aus der A. meningea posterior.

c) Die **A. meningea posterior**, hintere Hirnhautarterie (Fig. 224, 10), ist stärker als die beiden vorigen, läuft an dem Halsrand des Drosselfortsatzes des Hinterhauptbeins naso-dorsalwärts, giebt Zweige an den M. obliquus capitis superior, an die Kapselbänder des Kopfgelenks, tritt durch einen Kanal zwischen dem Felsentheil und dem Zitzenfortsatz des Schläfenbeins in den Schläfengang und durch den letzteren in die Schädelhöhle, wo sie sich in der harten Hirnhaut, in dem Hirnzelt und in dem Sichelfortsatz verzweigt. Sie anastomosirt mit der gleichnamigen der anderen Seite.

d) Zweige an die Kopfbeuger, an den Luftsack und an die kranialen Hals-Lymphdrüsen.

In der Flügelgrube des Atlas theilt sich die A. occipitalis zwischen dem M. obliquus capitis und M. rectus capitis lateralis in zwei Aste.

e) Der kaudale Ast (Fig. 222, 8′ u. 224, 11) ist der kleinere, tritt durch das kaudale laterale Flügelloch (Querfortsatzloch) auf die dorsale Fläche des Flügels des Atlas, giebt Zweige an den M. obliquus capitis inferior und verbindet sich mit der A. vertebralis (s. S. 609).

f) Der kraniale stärkere Ast (Fig. 224, 12) geht durch das oro-laterale Flügelloch auf die dorsale Fläche des Atlas und theilt sich in zwei Zweige. Der stärkere verbreitet sich in dem M. obliquus capitis inferior et superior, dem M. splenius, M. complexus, den Mm. recti capitis posteriores, dem langen Heber und langen Auswärtszieher des Ohres und in der Haut; er anastomosirt mit Zweigen der A. cervicalis profunda, A. meningea posterior und des entsprechenden Astes der anderen Seite. Der kleinere Zweig — A. cerebro-spinalis (Gehirn-Rückenmarksarterie) — tritt durch das oro-mediale Flügelloch in den Wirbelkanal, durchbohrt die harte Hirnhaut, welche kleine Zweige erhält, geht an der ventralen Fläche des verlängerten Markes schräg naso-medial und verbindet sich im grossen Hinterhauptsloch unter einem spitzen Winkel mit dem entsprechenden Ast der anderen Seite (Fig. 223, 11), nicht selten fehlt der Zweig an einer Seite. Aus der beckenwärts gerichteten Oeffnung des Winkels, in welchem die beiden gleichen Zweige der linken und rechten Seite nicht selten durch einen Querast eine Insel bilden, entspringt:

aa) Die **A. spinalis anterior**, ventrale Rückenmarksarterie (Fig. 223, 12); dieselbe tritt durch das grosse Hinterhauptsloch in den Wirbelkanal, läuft in der Rinne, welche sich median an der ventralen Fläche des Rückenmarks befindet, bis zum Ende des letzteren und giebt viele, jedoch sehr kleine Zweige an das Rückenmark. Auf diesem Weg erhält sie an jedem Zwischenwirbelloch Verstärkungs- und Verbindungszweige von den Aa. vertebrales, intercostales, lumbales und sacrales laterales.

Aus der Spitze des durch das Zusammentreten beider Aa. cerebro-spinales gebildeten Winkels entspringt:

bb) Die **A. basilaris**, Grundarterie des Gehirns (Fig. 224, 10); sie läuft in der Mittellinie an der ventralen Fläche des verlängerten Markes, an der Varolsbrücke, sodann zwischen den beiden Schenkeln des grossen Gehirns nasalwärts, bildet häufig durch Spaltung in zwei kaudal von der Varolsbrücke sich wieder vereinigende Aeste eine langgezogene Gefässschlinge (Fig. 223, 10′) und verbindet sich öfter auch mit einem die harte Hirnhaut durchbohrenden Aste der A. carotis interna. Die A. basilaris giebt an jeder Seite folgende Zweige ab:

1. Zehn bis zwölf Zweige für das verlängerte Mark, *Aa. medullae oblongatae.*

2. Die **A. cerebelli inferior**, untere Arterie des kleinen Gehirns (Fig, 223, 8), entspringt gegenüber vom inneren Gehörgang, ist nicht selten doppelt vorhanden, geht fast gerade lateralwärts, giebt Zweige für das verlängerte Mark und die Varolsbrücke ab und tritt dann an das kleine Gehirn, in welchem sie sich verzweigt. Sie anastomosirt mit der gleichnamigen der anderen Seite und mit der A. cerebelli superior.

3. Die **A. auditiva interna**, innere Gehörarterie (Fig. 223, 9), ist ein sehr kleines Gefäss, welches in der Regel aus dem vorigen entspringt. Sie dringt mit dem N. acusticus durch den inneren Gehörgang in das innere Ohr und theilt sich in zwei Zweige, von denen sich der eine in der Schnecke, der andere in dem Vorhof und in den halbzirkelförmigen Kanälen verbreitet.

4. Die **A. cerebelli superior**, obere Arterie des kleinen Gehirns (Fig. 223, 7), entspringt an der Grenze zwischen der Varolsbrücke und den Schenkeln des grossen Gehirns, besteht sehr oft aus zwei oder mehreren, dicht neben einander liegenden parallelen Zweigen, giebt kleine Aeste an die Zirbeldrüse und an das mittlere Adergeflecht und verbreitet sich im kleinen Gehirn.

5. Zweige an die Varolsbrücke und an die Schenkel des grossen Gehirns.

Die A. basilaris theilt sich aboral von dem Trichter in zwei unter einem spitzen Winkel auseinander gehende Aeste — hintere Verbindungsäste, *Rami communicantes posteriores,* von denen jeder kleine Zweige an den Trichter und an den Gehirnanhang abgiebt und sich mit dem aboralen Ast der A. carotis interna seiner Seite verbindet. Zwischen den beiden Verbindungsästen findet sich in der Regel ein kleines Wundernetz.

B. Die **Art. carotis interna** s. **cerebri**, innere Kopfarterie (Fig. 224, 13), ist der kleinste, bei dem Fötus an Stärke der mittlere Ast der Kopfarterie. Sie entspringt mit einer kleinen Erweiterung unmittelbar brustwärts von der A. occipitalis aus dem Stamme der A. carotis communis und bildet in ihrem Verlaufe an der kaudo-lateralen Seite des Luftsackes zwei Krümmungen. Sie tritt durch das gerissene Loch in die Schädelhöhle, wo sie zwischen dem Boden der letzteren und der harten Hirnhaut sich durch einen am aboralen Rand des Gehirnhanges im Kranzblutleiter verlaufenden starken Querast mit der inneren Kopfarterie der anderen Seite verbindet. Die Arterie (Fig. 223, 1) begleitet hierauf nasalwärts verlaufend in dem fächerigen Blutleiter, dessen Blut die Wand der Arterie umspült, den Seitenrand des Gehirnanhanges, durchbohrt am nasalen Ende des letzteren die harte Hirnhaut und theilt sich dann sofort in den nasalen und kaudalen Ast. Vor der Theilung giebt sie kleine Zweige an den Gehirnanhang, den fächerigen Blutleiter, den dritten, vierten, sechsten und an die beiden ersten Aeste des fünften Hirnnerven ab.

Der nasale Ast verläuft im Allgemeinen naso-medial, tritt zwischen Sehnervenkreuzung und Grundfläche des Gehirns medialwärts und geht in den vorderen Verbindungsast, *Ramus communicans anterior,* über, welcher sich mit dem entsprechenden der anderseitigen A. carotis interna verbindet.

Aus dem nasalen Ast entspringen:

a) Die **A. chorioidea anterior**, vordere Arterie des Adergeflechtes (Fig. 223, 2), ein kleiner Zweig, welcher an dem Sehnerven lateralwärts läuft, zwischen den Lobi piriformes und den Schenkeln des grossen Gehirns in die Tiefe und in die Seitenkammer des Gehirns eindringt, um in der letzteren das Adergeflecht bilden zu helfen. Ein unmittelbar vor der letzteren entspringendes sehr kleines Gefäss, die A. ophthalmica interna[1]), begleitet den N. opticus und verzweigt sich in demselben bezw. in dessen Scheiden; es anastomosirt mit Zweigen der Aa. ciliares.

b) Die **A. cerebri media**, mittlere Gehirnarterie. Arterie der Grube des Sylvius

1) Bach, Die Gefässe des Pferdeauges. Arch. f. Thierheilkunde. XX. S. 248.

(Fig. 223, 3), geht als ein starker Ast in der Grube des Sylvius dicht nasal von den Lobi piriformes lateralwärts und verbreitet sich im grossen Gehirn.

c) Zwei oder drei Zweige an die ventrale Fläche des Gehirns.

d) Die **A. meningea anterior**, vordere Hirnhautarterie (Fig. 223, 4), ein kleiner Zweig, welcher sich in der harten Hirnhaut verbreitet.

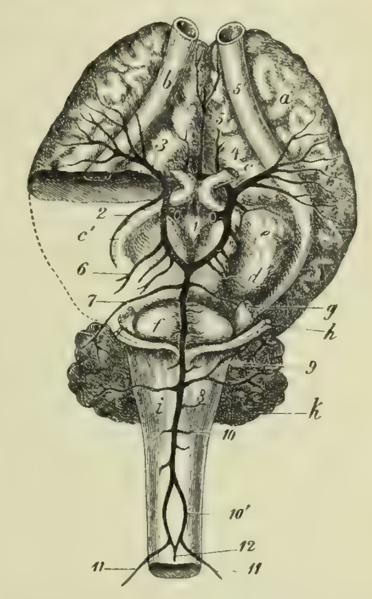
Aus der Stelle, wo sich die Rami communicantes anteriores verbinden, entspringt:

e) Die **A. corporis callosi**, Arterie des Hirnbalkens (Fig. 223, 5), welche sich um das orale Ende des Hirnbalkens auf die dorsale Fläche des letzteren umschlägt, um sich im Hirnbalken, in der halbdurchsichtigen Scheidewand, dem Gewölbe und den diesen Theilen benachbarten Abschnitten der Gehirnhalbkugeln zu verzweigen. Die A. corporis callosi giebt ferner die Aa. ethmoidales, Siebbeinarterien (Fig. 223, 5'), ab, kleine Zweige, welche die Riechkolben versorgen, mit den Zweigen des Riechnerven durch die Löcher der Siebplatte treten, sich in der Schleimhaut der Siebbeinzellen verbreiten und mit der A. nasalis superior anastomosiren.

Der kaudale Ast der A. carotis interna verläuft kaudo-medial, verbindet sich mit den Rami communicantes posteriores der A. basilaris und giebt zuvor die **A. cerebri profunda**, tiefe Hirnarterie, ab (Fig. 223, 6). Die letztere geht lateralwärts, schlägt sich um den Schenkel des grossen Gehirns nach den Vierhügeln um, giebt an diese Theile des Gehirns Zweige und zuletzt noch eine Arterie an das Adergeflecht — die hintere Arterie des Adergeflechts, *A. chorioidea posterior* — ab.

Durch die Verbindung der beiden nasalen Aeste der A. carotis interna unter sich und der beiden kaudalen Aeste mit den Rami communicantes posteriores der A. basilaris entsteht ein Gefässkranz, welcher die Kreuzung des Sehnerven und den Gehirnanhang umsäumt und **Cirkel des Willis**, *Circulus arteriosus cerebri (Willisii)*, genannt wird.

C. Die **A. carotis externa**, äussere Kopfarterie (Fig. 224, 14), ist der fortlaufende Stamm der A. carotis communis. Sie geht als ein etwa 5 cm langes Gefäss von der Ohrspeicheldrüse, dem M. digastricus und M. stylo-hyoideus bedeckt, an der lateralen Fläche des Luftsackes und am Schlundkopf naso-dorsalwärts nach dem grossen Zungenbeinast und theilt sich am ventralen Rande des letzteren in die äussere und innere Kinnbackenarterie. Die Theilungsstelle wird lateral vom 12., medial vom 9. Gehirnnerven überkreuzt.



Figur 223. Gehirnarterien des Pferdes von der Grundfläche des Gehirns gesehen, die kaudale Hälfte der rechten Halbkugel des grossen Gehirns ist entfernt.

a Halbkugel des grossen Gehirns. b Nervus olfactorius. c Nervus opticus. c' Corpus geniculatum laterale. d Schenkel des Grosshirns. e Zitzenfortsatz des Grosshirns. f Varolsbrücke. g fünfter, h siebenter und achter Gehirnnerv. i Verlängertes Mark. k Kleines Gehirn.

1 A. carotis interna. 2 A. chorioidea anterior. 3 A. cerebri media. 4 A. meningea anterior. 5 A. corporis callosi. 5' Aa. ethmoidales. 6 A. cerebri profunda — der Cirkel des Willis umgiebt c die Kreuzung der Sehnerven; die Stelle, wo die letzteren die Rami communicantes anteriores verdecken, ist durch die helle punktirte Linie angedeutet —. 7 A. cerebelli superior. 8 A. cerebelli inferior. 9 A. auditiva interna. 10 A. basilaris, von welcher an beiden Seiten Zweige für das verlängerte Mark abgehen. 10' Inselförmige Schlinge der A. basilaris. 11 Aa. cerebro-spinales von der A. occipitalis, welche zur A. basilaris zusammentreten. 12 A. spinalis anterior.

Auf diesem Wege giebt sie ab: Die A. glandulae submaxillaris media, mittlere Arterie für die Unterkieferspeicheldrüse (Fig. 224, 15), ein schwaches Gefäss, welches sich in dem mittleren Theil der Unterkieferdrüse verbreitet, öfters jedoch auch fehlt und dann durch eine stärkere A. glandulae submaxillaris superior ersetzt wird, ferner Zweige für den M. hyo-thyreoideus, M. crico- und M. thyreo-pharyngeus.

I. Die **A. maxillaris externa** s. **lateralis**, äussere Kinnbackenarterie (Fig. 224, 16), ist der schwächere Ast, begleitet zuerst, zwischen dem neunten und zwölften Gehirnnerven verlaufend, den ventralen Rand des grossen Zungenbeinastes, geht nach Abgabe der A. lingualis an der medialen Fläche des M. pterygoideus oro-ventralwärts bis zum Gefässausschnitt des Unterkiefers, schlägt sich um diesen herum, gelangt auf die Gesichtsfläche und wird von der Umschlagungsstelle an A. facialis s. labialis, Gesichts- oder Lippenarterie genannt. Bis zum Gefässausschnitt des Unterkiefers giebt sie ab:

a) Die **A. palatina ascendens**, aufsteigende Gaumenarterie (Fig. 224, 17), welche zwischen dem grossen Ast des Zungenbeins, dem M. stylo-pharyngeus und dem Luftsack naso-dorsalwärts geht und sich im Schlundkopf und Gaumensegel verbreitet. Sie entspringt bisweilen im Theilungswinkel beider Kinnbackenarterien.

b) Die **A. lingualis**, Zungenarterie (Fig. 224, 19), ist ein starkes Gefäss, läuft am ventralen Rand des grossen Zungenbeinastes oro-ventralwärts zwischen dem M. baseo-glossus und M. kerato-hyoideus, geht lateral über den kleinen Zungenbeinast hinweg und gelangt zwischen den M. baseo-glossus und M. genio-glossus. Sie erhält nunmehr den Namen A. linguae profunda s. ranina, tiefe Zungenarterie oder Froscharterie und verläuft etwas geschlängelt an der lateralen Seite des M. genioglossus bis zur Spitze der Zunge.

Die Arterie giebt Zweige an alle Muskeln und an die Schleimhaut der Zunge und am Grund der Zunge einen stärkeren Zweig — die A. dorsalis linguae, Arterie des Zungenrückens — ab. Letztere verzweigt sich in dem Grund der Zunge, giebt Zweige an die Muskeln und an die Schleimhaut und spaltet sich in der Gegend des Kehldeckels in viele kleine Zweige für die Schleimhaut der Zunge und für den M. hyo-epiglotticus. Die Zungenarterie anastomosirt mit der der anderen Seite und mit der A. sublingualis.

c) Die **Aa. glandulae submaxillaris inferiores**, vordere Arterien der Unterkieferdrüse (Fig. 224, 18), sind zwei bis drei kleine Gefässe, welche sich in dem Kehlgangsende der Drüse verzweigen.

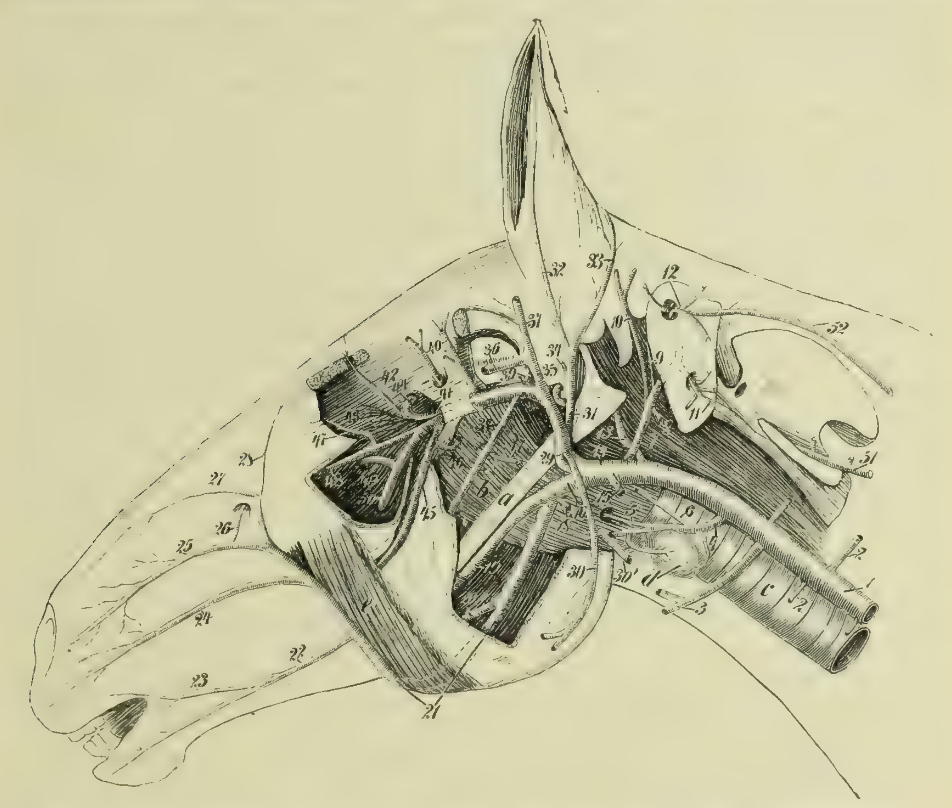
d) Die **A. sublingualis**, Unterzungenarterie (Fig. 224, 20), ist schwächer als die A. lingualis, läuft zwischen dem M. digastricus bezw. mylo-hyoideus und dem Unterkiefer oralwärts, versorgt die genannten Muskeln, den M. genio-hyoideus, Gesichtshautmuskel, die Kehlgangsdrüsen, die Unterzungendrüse und die Haut, tritt in der Höhe des dritten oder vierten Backenzahns an die mediale Fläche des M. mylohyoideus und der Unterzungendrüse, weiter lippenwärts neben dem Zungenbändchen an die Schleimhaut des Unterkiefers, begleitet das Endstück des Wharton'schen Ganges und verzweigt sich in der Schleimhaut, welche den unpaaren Theil vom Körper des Unterkiefers bedeckt.

Sie giebt in der Höhe des 3. oder 4. Backenzahns ein dünnes Gefäss — die A. submentalis, Unterkinnarterie — ab, welches oberflächlicher als die A. sublingualis weiter lippenwärts verläuft, Zweige an den M. myloglossus abgiebt und in der Haut des Kinnes endet, wo sie mit Zweigen der A. alveolaris inferior anastomosirt. Die A. sublingualis entspringt nicht selten aus der A. lingualis, und dann wird die A. submentalis von der A. maxillaris externa abgegeben.

e) Zwischen den a bis d genannten Aesten entspringen Zweige für den M. pterygoideus, M. digastricus und den Endabschnitt des M. sterno- und omo-hyoideus.

Die **A. facialis** s. **labialis**, Gesichts- oder Lippenarterie (Fig. 224, 21), der fortlaufende Stamm der A. maxillaris externa, läuft vom Gefässausschnitt des

Unterkiefers zuerst am oralen Rande des M. masseter, dann mehr schräg über die Backe und theilt sich am dorsalen Rande des M. levator labii superioris proprius in ihre beiden nachstehend unter k und l angeführten Endäste. Sie wird von der Vena facialis und dem Stenson'schen Gange begleitet; am Kieferrande liegt die Arterie am meisten oral,



Figur 224. Arterien des Kopfes des Pferdes, von der linken Seite: halbschematisch.
1 Stamm der linken A. carotis communis, 2 Muskelzweige derselben. 3 A. parotidis inferior. 4 A. thyreoidea superior. 5 A. laryngea. 6 A. pharyngea ascendens. 7 A. occipitalis. 8 A. glandulae submaxillaris superior. 9 A. condyloidea. 10 A. meningea posterior. 11 Kaudaler, 12 kranialer Ast der A. occipitalis. 13 A. carotis interna. 14 A. carotis externa. 15 A. glandulae submaxillaris media. 16 A. maxillaris externa. 17 A. palatina ascendens. 18 Aa. glandulae submaxillaris inferiores. 19 A. lingualis. 20 A. sublingualis. 21 A. facialis. 22 A. labialis inferior. 23 A. anguli oris. 24 A. labialis superior. 25 A. lateralis nasi. 26 A. infraorbitalis. 27 A. dorsalis nasi. 28 A. angularis oculi. 29 A. maxillaris interna. 30 A. masseterica. 31 A. auricularis magna. 32 A. auricularis externa. 33 A. auricularis posterior. 34 A. auricularis profunda. 35 A. temporalis. 36 A. transversa faciei. 37 A. temporalis superficialis. 38 A. alveolaris inferior. 39 A. meningea media. 40 A. temporalis profunda. 41 A. ophthalmica. 42 A. supraorbitalis. 43 A. lacrimalis und Zweige für die Muskeln des Augapfels. 44 A. ethmoidalis. 45 A. buccinatoria. 46 Augenfettarterie. 47 Ramus malaris. 48 A. alveolaris inferior et infraorbitalis. 49 A. nasalis posterior. 50 A. palatina major. 51 A. vertebralis. 52 Zweige der A. cervicalis profunda.
a Zungenbein. b Schlundkopf. c Luftröhre. d Schilddrüse. e Oraler Theil des M. masseter.

der Stenson'sche Gang am weitesten aboral, die Vene zwischen beiden. In einem Falle entsprang die A. facialis aus der A. maxillaris interna an der Stelle, wo sich von der letzteren der Ramus massetericus abzweigt; sie begleitete den Stenson'schen Gang bis zum ventralen Rande des Unterkiefers und verlief hierauf wie gewöhnlich.

Die A. facialis giebt ab:

f) Zweige für den M. masseter, den Gesichtshautmuskel und die Haut.

g) Die **A. labialis inferior**, Kranzarterie der Unterlippe (Fig. 224, 22), läuft am ventralen Rande des M. buccinator, bedeckt von letzterem, dem M. risorius Santorini und M. quadratus labii inferioris lippenwärts, versieht die genannten Muskeln, die Maulschleimhaut, die ventralen Backendrüsen, tritt in den Unterlippentheil des M. orbicularis oris, giebt diesem, dem M. mentalis, dem M. incisivus labii inferioris Zweige, anastomosirt mit der A. alveolaris inferior und verbindet sich in der Mitte der Unterlippe mit der gleichnamigen der anderen Seite.

Vor ihrem Eintritt in den M. orbicularis oris giebt sie die A. anguli oris, Maulwinkelarterie (Fig. 224, 23), ab, welche sich im M. orbicularis oris nahe dem Maulwinkel verzweigt und mit der A. labialis superior anastomosirt.

h) Die **A. labialis superior**, Kranzarterie der Oberlippe (Fig. 224, 24), entspringt meistens nahe der Jochleiste und läuft ventral vom M. caninus zur Oberlippe herab. Sie giebt Zweige an die Muskeln der Oberlippe, der Nase und Backe, an die Schleimhaut und Haut der Backe und Oberlippe und dringt mit einigen Zweigen in die Nasenhöhle, wo sie sich in der Schleimhaut der letzteren verbreitet. In der Mitte der Oberlippe verbindet sie sich mit der gleichnamigen der anderen Seite und mit der durch das Schneidezahnloch hervorgetretenen A. palatina major.

i) Die **A. lateralis nasi**, Seitenarterie der Nase (Fig. 224, 25), ist schwächer als die vorige und häufig doppelt vorhanden; sie verläuft weiter nasenrückenwärts, fast parallel mit der A. labialis superior, mit welcher sie anastomosirt, und verzweigt sich in den Muskeln der Oberlippe, dem M. dilatator nasi, in der Haut des falschen Nasenloches und in der Schleimhaut der Nase; sie anastomosirt mit der A. infraorbitalis, welche jedoch häufig in die A. facialis einmündet (Fig. 224, 26).

k) Die **A. dorsalis nasi**, Arterie des Nasenrückens (Fig. 224, 27), läuft am lateralen Rand des Nasenbeins herab, giebt Zweige an das falsche Nasenloch, an die Haut, den M. dilatator nasi und die Schleimhaut der Nase und verbindet sich mit einem längeren Zweig der A. palatina major, welcher zwischen dem X-förmigen Knorpel und dem M. transversus nasi nasenrückenwärts verläuft.

l) Die **A. angularis oculi**, Augenwinkelarterie (Fig. 224, 28), geht schräg nasenrückenwärts und aboral nach dem medialen Augenwinkel zu, giebt Zweige an den M. levator labii superioris proprius, M. levator labii superioris alaeque nasi, M. malaris, ferner an die Haut und anastomosirt mit dem Ramus malaris.

II. Die **A. maxillaris interna** s. **medialis**, innere Kinnbackenarterie (Fig. 224, 29), ist der stärkere Ast der A. carotis externa, geht, von der Ohrspeicheldrüse, dem Griffelkinnbackenmuskel und dem M. digastricus bedeckt, auf der lateralen Fläche des Luftsackes, welcher Zweige erhält, zwischen dem ventralen Rande des grossen Zungenbeinastes und dem M. stylo-hyoideus, zuerst etwas lateral, läuft dann am Halsrande der medialen Fläche des Unterkieferastes entlang dorsalwärts, tritt ventral vom Gelenkfortsatz des letzteren mit einem etwas oralwärts gerichteten Bogen nach der Medianebene und biegt sich nahe der Schädelbasis, wo sie lateral von dem Unterkieferast des N. trigeminus überkreuzt wird, in einem fast rechten Winkel nasalwärts, um das Flügelloch des Keilbeins zu erreichen und durch dasselbe hindurch zu gehen. Bis zu dieser Stelle giebt sie ab:

a) Die **A. masseterica**, Arterie des äusseren Kaumuskels (Fig. 224, 30), tritt am Halsrand des Unterkiefers auf den M. masseter, verbreitet sich in demselben und giebt Zweige ab für den M. pterygoideus, den Griffel-Kinnbackenmuskel und für die Ohrspeicheldrüse.

b) Die **A. auricularis magna** s. **posterior**, grosse Ohrarterie (Fig. 224, 31), ist ein starkes Gefäss, welches dorsal von dem vorigen aus der A. maxillaris interna entspringt, in der Ohrspeicheldrüse muschelwärts geht, Zweige an die Drüse, an den M. depressor auris und den M. masto-hyoideus abgiebt und sich in folgende drei Aeste spaltet:

aa) Die A. auricularis externa, äussere Ohrarterie (Fig. 224, 32), ist der kleinste Ast, tritt am aboralen Rand des M. depressor auris, welcher Zweige erhält, an den lateralen (aboralen) Rand der Ohrmuschel und läuft an letzterem bis zur Spitze des Ohres entlang.

bb) Die A. auricularis posterior, hintere Ohrarterie (Fig. 224, 33), läuft dorso-aboral zum Grund der Ohrmuschel, wo sie sich in zwei Zweige spaltet, von denen der eine in der Mitte der gewölbten Fläche, bis zur Spitze der Ohrmuschel, der andere den medialen (oralen) Rand der Ohrmuschel erreicht und diesen bis zur Spitze begleitet. Beide Aeste geben kleine Gefässe an die Muskeln der Ohrmuschel, sehr dünne Zweige dringen durch den Knorpel der letzteren, verbreiten sich in der Haut an beiden Flächen der Ohrmuschel. Die drei Zweige verbinden sich nahe der Spitze der Ohrmuschel und bilden dadurch zwei Bogen.

cc) Die A. auricularis profunda, tiefe (untere) Ohrarterie (Fig. 224, 34), geht zwischen dem äusseren Gehörgang und dem Warzentheil des Felsenbeins unter den Schildknorpel des Ohres und verbreitet sich in den dort liegenden Muskeln des Ohres, ein Zweig dringt, den N. auricularis inferior begleitend, durch ein Loch des Muschelknorpels und verzweigt sich in der Haut an der Innenfläche der Ohrmuschel. Die A. auricularis profunda, welche mit der A. meningea posterior anastomosirt, giebt bald nach ihrem Ursprung die A. tympanica s. stylo-mastoidea, Arterie der Trommelhöhle oder Griffel-Zitzenarterie ab, welche durch das Griffel-Zitzenloch in die Trommelhöhle gelangt, die Innenwand derselben versorgt und einen Bogen um das Trommelfell macht: aus dem Bogen entspringen Zweige für das letztere und für die Muskeln der Trommelhöhle.

c) Die **A. temporalis**, Schläfenarterie (Fig. 224, 35), ist ein starkes Gefäss, welches am Halsrande des Unterkiefers verläuft und sich ventral vom Gelenkfortsatz des letzteren in folgende zwei Zweige theilt:

aa) Die A. temporalis posterior s. superficialis, hintere (oberflächliche) Schläfenarterie (Fig. 224, 37), ist der fortlaufende Zweig, welcher von der Ohrspeicheldrüse bedeckt, den Jochbogen in dorso-medialer Richtung kreuzt und unter den M. scutularis, welcher Zweige erhält, und den Schildknorpel tritt. Sie verbreitet sich in dem M. temporalis, nachdem sie Zweige an die Ohrspeicheldrüse, die Mm. attrahentes auris und einen Zweig abgegeben hat, welcher, den N. auricularis internus begleitend, durch den Muschelknorpel dringt und sich in der Haut an der Innenfläche des Ohres verbreitet. Sie anastomosirt mit der A. frontalis.

bb) Die A. transversa faciei, querlaufende Gesichtsarterie (Fig. 224, 36), schlägt sich um den Halsrand des Unterkiefers, ventral vom Gelenkfortsatz des letzteren um, läuft ventral von der Jochleiste, zuerst oberflächlich, dann in den M. masseter eingesenkt, nasalwärts, giebt Zweige an den letzteren, kleinere an den M. zygomaticus, den Gesichtshautmuskel und die Haut und anastomosirt mit Zweigen der A. facialis.

d) Kleine Zweige an den M. pterygoideus.

e) Die **A. alveolaris inferior**, untere Zahnarterie (Fig. 224, 38), läuft, den gleichnamigen Nerven begleitend, zwischen dem M. pterygoideus externus und internus, welche Zweige erhalten, nach dem aboralen Kieferloch, tritt durch letzteres in den Unterkieferkanal, giebt in demselben sehr dünne Zweige an die Backenzähne und ebensolche längere ab, welche zwischen den Zähnen und den Zahnfächern dorsal zum Zahnfleisch verlaufen. Die fortlaufende Arterie tritt als A. mentalis durch das Kinnloch aus dem Unterkieferkanal, verzweigt sich in der Unterlippe und anastomosirt mit der A. labialis inferior. Ein kleiner Zweig geht in der engen Fortsetzung des Unterkieferkanals bis zur Mittellinie und giebt kleine Gefässe für den Hakenzahn und für die Schneidezähne ab.

f) Die **A. meningea media**, mittlere Hirnhautarterie (Fig. 224, 39), ist ein kleiner

Zweig, welcher, bedeckt vom N. buccinatorius, aus der A. maxillaris interna an der Stelle, wo sich letztere nasalwärts biegt, entspringt, durch das gerissene Loch in die Schädelhöhle tritt, in Rinnen der Innenfläche des Schläfenbeins und Scheitelbeins eingebettet ist und sich in der harten Hirnhaut verzweigt.

g) Die **A. temporalis profunda posterior**, hintere tiefe Schläfenarterie (Fig. 224, 40 s. rechts von der Zahl), läuft dorsalwärts und verzweigt sich im M. temporalis.

Im Flügelloch des Keilbeins selbst entspringen aus der A. maxillaris interna:

h) Die **A. temporalis profunda anterior**, vordere tiefe Schläfenarterie (Fig. 224, 40 links von der Zahl), tritt durch das kleine Flügelloch hervor und verbreitet sich ebenfalls im M. temporalis. Beide Aa. temporales profundae anastomosiren mit der A. temporalis superficialis.

i) Die **A. ophthalmica**, Augenarterie (Fig. 224, 41), bildet zwischen den Mm. recti oculi und dem M. retractor oculi, medial vom N. opticus, einen fast halbkreisförmigen, bis zum Siebbeinloch reichenden Bogen. Aus der A. ophthalmica entspringen:

aa) Die A. frontalis s. supraorbitalis, Stirnarterie (Fig. 224, 42), ist ein dünner Zweig, welcher häufig von der A. temporalis profunda anterior, mitunter von der A. maxillaris interna oder von der A. lacrimalis abgegeben wird. Sie sendet Zweige an die Muskeln des Augapfels, durchbohrt nahe dem Keilbein die Augenhöhlenhaut, läuft sodann an deren Aussenfläche und der medialen Wand der Augenhöhle zum Augenbrauenloch, um durch dasselbe zu treten und sich im M. orbicularis palpebrarum, M. corrugator supercilii und in der Haut zu verbreiten; sie anastomosirt mit der A. lacrimalis und der A. temporalis superficialis und profunda.

bb) Die A. lacrimalis, Thränenarterie (Fig. 224, 43) ist ein langer dünner Zweig, welcher am M. rectus oculi superior zur Thränendrüse verläuft und sich hauptsächlich in dieser, mit dünnen Endzweigen auch im oberen Augenlid verbreitet.

cc) Muskelzweige (Fig. 224, 45) für die Muskeln des Augapfels, ferner Zweige für die Augenhöhlenhaut, die Nickhaut und die Bindehaut.

dd) Einen langen dünnen Zweig für die Hardersche Drüse.

ee) Die Aa. ciliares, Ciliararterien, entspringen theils aus der Augenarterie, theils aus Muskelzweigen derselben. Die Aa. ciliares posteriores, hintere Ciliararterien, durchbohren sehnervenwärts vom Aequator des Augapfels die undurchsichtige Hornhaut, theilen sich dann sogleich büschelförmig in viele kleine Zweige, welche mit denen der benachbarten Ciliararterien anastomosiren und sich in der Aderhaut verbreiten. Die Aa. ciliares anteriores, vordere Ciliararterien, gehen corneawärts vom Aequator des Augapfels durch die undurchsichtige Hornhaut, sie verzweigen sich im Faltenkranz der Aderhaut und in der Regenbogenhaut, an deren Linsenfläche sie geschlängelt bis zum Rand der Pupille verlaufen. Am peripheren Rand der Regenbogenhaut vereinigen sie sich zu dem grossen Gefässkranz der Regenbogenhaut, Circulus arteriosus iridis magnus, aus welchem beim Foetus die Arterien der Pupillarhaut entspringen.

Aus einer A. ciliaris posterior oder aus der A. ophthalmica entspringt die sehr dünne A. centralis retinae, Centralarterie der Netzhaut, welche im Sehnerven verläuft um an der Eintrittsstelle desselben ein Gefässnetz um die Papilla optica der Netzhaut zu bilden.

ff) Die A. ethmoidalis s. nasalis superior, Siebbeinarterie oder obere Nasenarterie (Fig. 224, 44), der fortlaufende Stamm der A. ophthalmica, tritt durch das Siebbeinloch in die Schädelhöhle, läuft in letzterer quer medialwärts über die Siebplatte, giebt Zweige an die harte Hirnhaut, anastomosirt mit Zweigen der Arterie des Hirnbalkens und tritt durch ein Loch am medialen Rand der Siebplatte in die Nasenhöhle, wo sie sich in der Schleimhaut der Siebbeinzellen verzweigt und mit einem langen Ast an der dorsalen Muschel herabläuft, welcher Zweige an die Schleimhaut der letzteren und der Scheidewand abgiebt.

Nach dem Austritt aus dem Flügelloch des Keilbeins läuft die A. maxillaris interna in der Gaumen-Keilbeingrube, umsponnen vom Oberkieferast des N. trigeminus nach dem kaudalen Gaumenloch und geht an letzterem in ihren fortlaufenden Stamm, die A. palatina major, über. Bis zu dieser Stelle giebt sie ab:

k) Die **A. buccinatoria**, Wangenarterie (Fig. 224, 45), entspringt von der A. maxillaris interna am Austritt derselben aus dem Flügelloch, läuft an der Beule des Oberkiefers oro-lateralwärts und verzweigt sich in dem M. pterygoideus und

M. masseter, in den dorsalen Backendrüsen und in den Backenmuskeln. Bald nach ihrem Ursprung giebt sie eine lange dünne Arterie, die Augenfettarterie (Fig. 224, 46), ab, welche in die Augenhöhle zurückläuft und sich im extraorbitalen Fettpolster verzweigt. Dieselbe entspringt bisweilen aus der A. maxillaris interna.

l) den gemeinsamen Stamm der nachstehend genannten Arterien:

aa) Der **Ramus malaris**, Unteraugenlidarterie (Fig. 224, 47), geht an der oro-ventralen Wand der Augenhöhle ausserhalb der Augenhöhlenhaut in der Richtung nach dem unteren Augenlid, giebt Zweige an den M. obliquus oculi inferior und an den Thränensack, verzweigt sich in dem unteren Augenlid und anastomosirt mit der A. angularis oculi.

bb) Die **A. alveolaris superior et infraorbitalis**, obere Zahnarterie und Unteraugenhöhlenarterie (Fig. 224, 48), tritt in den Oberkieferkanal und giebt, in demselben verlaufend, Zweige an die Wurzeln der Backenzähne und an das Zahnfleisch, in dem engen, sich anschliessenden Canalis alveolaris anterior auch an den Hakenzahn und an die Schneidezähne. Sie setzt sich in die A. infraorbitalis fort, welche als ein meist sehr dünner Zweig durch das Unteraugenhöhlenloch heraustritt und sich mit der A. facialis oder mit der A. lateralis nasi (Fig. 224, 26) verbindet. Nicht selten ist die Arterie stärker, und es tritt durch das Unteraugenhöhlenloch ein grösserer Zweig hervor, welcher die A. labialis superior und A. lateralis nasi ersetzen hilft.

In einigen Fällen ging die A. alveolaris superior et infraorbitalis aus dem Oberkieferkanal in das Oberkieferbein, trat lippenwärts vom ersten Backenzahn an den harten Gaumen und verband sich mit der A. palatina major.

m) Die **A. palatina minor**, kleine Gaumenarterie, ist ein sehr dünnes Gefäss, welches medial von der Beule des Oberkieferbeins oro-ventral zum Gaumensegel verläuft.

n) Die **A. palatina major**, grosse Gaumenarterie (Fig. 224, 50), der fortlaufende Stamm der A. maxillaris interna, läuft durch den Gaumenkanal und tritt durch das mittlere Gaumenloch in die Gaumenrinne, verbindet sich am oralen Ende der letzteren, indem sie einen rückwärts konkaven Bogen bildet, zwischen der 3. und 4. Gaumenstaffel mit der der anderen Seite. Das hierdurch entstandene Gefäss gelangt durch das Schneidezahnloch an die Lippenfläche der Zwischenkieferbeine, spaltet sich häufig sofort in zwei Zweige, giebt Gefässe an die Lippenschleimhaut, an den M. orbicularis oris und M. incisivus labii superioris und anastomosirt mit der A. labialis superior und der A. dorsalis nasi.

Die A. palatina major giebt ab:

o) Nahe dem kaudalen Gaumenloch die **A. spheno-palatina** s. **nasalis posterior**, hintere Nasenarterie (Fig. 224, 49), aus welcher häufig die A. palatina minor entspringt; dieselbe tritt durch das Gaumen-Nasenloch in die Nasenhöhle, wo sie sich in zwei Zweige spaltet. Der mediale Zweig verbreitet sich in der Schleimhaut der Nasenscheidewand, der laterale in der Schleimhaut der ventralen Nasenmuschel, des ventralen Nasenganges, der Choanen, der Stirn- und der Oberkieferhöhle. Die A. spheno-palatina entspringt häufig aus der A. alveolaris superior et infraorbitalis.

Die A. palatina major giebt in der Gaumenrinne Zweige an den harten Gaumen und solche ab, welche durch kleine Löcher des Gaumenfortsatzes des Oberkieferbeins in die Nasenhöhle dringen und sich in der Schleimhaut des ventralen Nasenganges, der ventralen Nasenmuschel und der Nasenscheidewand verbreiten und mit der A. spheno-palatina und A. ethmoidalis anastomosiren.

5. Die Arteria mammaria (thoracica) interna.

Die **A. mammaria** (thoracica) **interna**, innere Brustarterie (Fig. 222, 9), ist ein starkes Gefäss, welches am Beckenrand der ersten Rippe aus der ventralen Wand der A. subclavia sinistra resp. dextra entspringt, an der Innenfläche der ersten Rippe ventralwärts geht, am Brustbeinende des Knorpels der zweiten Rippe unter den M. triangularis sterni tritt und bis dahin mehrere kleine Zweige an die Brustdrüse, *Rami thymici,* und an das Mittelfell abgiebt. Sie läuft sodann, von dem

M. triangularis sterni bedeckt, an dem Seitenrand der Innenfläche des Brustbeins beckenwärts und theilt sich an der 6. oder 7. Rippe in ihre beiden, weiter unten mit c bezw. d bezeichneten Endäste.

Aus der A. mammaria interna entspringen:

a) In jedem Zwischenrippenraum bis zum siebenten ein Zweig, welcher Gefässe an den M. triangularis sterni und an den Herzbeutel sendet, aus der Brusthöhle tritt und sich in den Brustmuskeln und in der Haut verbreitet, ferner einen Zwischenrippenzweig, *Ramus intercostalis*, welcher dorsal verläuft, Gefässe an den M. transversus costarum, an die Mm. intercostales, an die Brust- und Bauchmuskeln und an die Haut giebt und sich mit der entsprechenden Zwischenrippenarterie verbindet.

b) In der Höhe der vierten Rippe entspringt die sehr kleine A. pericardiaco-phrenica, Herzbeutel-Zwerchfellarterie, welche sich in dem Herzbeutel, dem Mittelfell und in dem sehnigen Theil des Zwerchfells verzweigt.

c) Die **A. musculo-phrenica**, Zwerchfellmuskelarterie, verläuft zuerst an der Brusthöhlen-, dann an der Bauchhöhlenfläche des Zwerchfells, begleitet die Anheftung des letzteren an die Rippenknorpel bis zur letzten Rippe und giebt Zweige an das Zwerchfell, den M. transversus abdominis und an die Mm. intercostales. Die Zweige für die letzteren anastomosiren mit den Aa. intercostales.

d) Die **A. epigastrica superior**, vordere Bauchdeckenarterie, ist der fortlaufende Stamm der A. mammaria interna, tritt zwischen der neunten Rippe und dem Schaufelknorpel aus der Brusthöhle, geht zwischen dem M. transversus und rectus abdominis, in die dorsale Fläche des letzteren eingebettet, beckenwärts, verzweigt sich in den genannten Bauchmuskeln und anastomosirt in der Mitte des Bauches mit der A. epigastrica inferior.

6. Der gemeinschaftliche Stamm der Arteria cervicalis ascendens und der Arteria transversa scapulae.

Dieser gemeinschaftliche Stamm (Fig. 222, 10) entspringt halswärts von der A. mammaria (thoracica) interna aus der kranialen Wand der A. subclavia sinistra et dextra, läuft kranio-ventral, tritt, vom M. scalenus bedeckt, aus der Brusthöhle, giebt Zweige an die Lymphdrüsen, sowie an das Mittelfell und theilt sich in:

a) Die **A. cervicalis ascendens**, untere Halsarterie (Fig. 222, 10′), ist der stärkere Ast, geht ventral von der Luftröhre kopfwärts, giebt Zweige an die Muskeln ventral von der Luftröhre, an den M. scalenus und verzweigt sich in dem M. sterno-cleido-mastoideus und in der Pars scapularis des M. pectoralis minor, sowie in den unteren Hals- und in den Bug-Lymphdrüsen.

b) Die **A. transversa scapulae**, querlaufende Schulterarterie (Fig. 222, 10″), tritt zwischen der Pars scapularis des M. pectoralis minor und dem M. sterno-mandibularis in die Rinne zwischen der Pars clavicularis des M. pectoralis major und dem M. sterno-cleido-mastoideus und verzweigt sich in den genannten Muskeln, sowie im M. pectoralis minor.

7. Die Arteria thoracica lateralis.

Die **A. thoracica lateralis** s. **externa**, äussere Brustarterie (Fig. 222, 11, 225, 2), ist der kleinste Ast der A. subclavia sinistra et dextra, entspringt häufig aus der A. mammaria interna, mitunter aus der A. axillaris, der A. subscapularis oder der A. thoracico-dorsalis, mitunter auch aus der A. brachialis. Der Stamm der A. thoracica externa fehlt in letzterem Falle oder ist sehr klein. Sie schlingt sich um das ventrale Ende der ersten Rippe, läuft nahe dem dorso-lateralen Rand an der Unterfläche des M. pectoralis minor bis zum kaudalen Ende des letzteren, giebt den beiden Portionen des M. pectoralis minor und der Sterno-Costalportion des M. pectoralis major, sowie den Lymphdrüsen Zweige und verbreitet sich schliesslich in dem Bauchhautmuskel.

8. Die Arteria axillaris.

Der fortlaufende Stamm der A. subclavia sinistra und dextra tritt in dem Winkel zwischen dem kranialen Rand der ersten Rippe und dem ventralen des M. scalenus, dorsal von der Vena axillaris aus der Brusthöhle und wird von hier an **A. axillaris**, Achselarterie (Fig. 222, 12, 225, 1, 226, 1), genannt. Der 5—6 cm lange Stamm derselben läuft an der medialen Seite des Schultergelenkes beckenwärts und giebt halswärts vom Gelenk ab:

Die A. **acromialis**, vordere Schulterarterie (Fig. 225, 3, 226, 2). Dieselbe steigt kranial vom Schultergelenk dorsalwärts, giebt Zweige an den M. supraspinatus, M. subscapularis, die Scapularportion des M. pectoralis minor, den M. sterno-cleido-mastoideus, an das Kapselband und Ernährungsarterien für das Armbein ab. Letztere treten zwischen dem Kapselband und der Ursprungssehne des M. biceps brachii in die Tiefe und dringen durch die Löcher zwischen dem Gelenkkopf und den Rollfortsätzen des Armbeins in das letztere.

Unmittelbar beckenwärts vom Schultergelenk theilt sich die A. axillaris in die A. subscapularis und A. brachialis.

1. die **A. subscapularis**, hintere Schulterarterie (Fig. 225, 4, 226, 3), ist ein starkes Gefäss, welches zwischen dem M. teres major und dem M. subscapularis am Beckenrande des Schulterblattes dorsalwärts zuerst in der Tiefe, gegen den Schulterblattknorpel oberflächlicher verläuft und sich in dem M. deltoideus, M. infraspinatus und M. anconaeus longus verzweigt (Fig. 225, 4').

Aus der A. subscapularis entspringen:

a) 1,5—2,5 cm von dem Ursprung der letzteren ein langer Muskelast, A. **thoracico-dorsalis** (Fig. 225, 6, 226, 4), welcher an der medialen Fläche des M. teres major dorso-kaudalwärts geht und sich in den Achsellymphdrüsen, dem M. teres major, M. latissimus dorsi und im Bauchhautmuskel verzweigt. Derselbe entspringt sehr selten aus der A. brachialis ventral von der A. circumflexa humeri anterior.

b) Die A. **circumflexa humeri posterior**, hintere umschlungene Armbeinarterie (Fig. 225, 5, 226, 5), geht dorsal vom Schultergelenk zwischen dem M. anconaeus longus und lateralis, welche Zweige erhalten, lateralwärts, giebt Zweige an das Kapselband, den M. capsularis, M. deltoideus, M. teres minor, M. infraspinatus und verbreitet sich in Schulterhautmuskel und in der Haut; sie anastomosirt mit der A. circumflexa humeri anterior.

c) Die A. **circumflexa scapulae**, umschlungene (äussere) Schulterarterie (Fig. 225, 7, 226, 6), tritt, nachdem sie Zweige an den M. subscapularis und M. anconaeus longus abgegeben hat, etwas dorsalwärts von der vorigen Arterie am Beckenrande des Schulterblattes durch die Sehne des M. anconaeus longus auf die laterale Fläche des Schulterblattes, läuft an derselben in einer seichten Gefässrinne halswärts und verzweigt sich im M. teres minor, M. infra- und supraspinatus und giebt eine Ernährungsarterie für das Schulterblatt ab.

d) Muskeläste für den M. anconaeus longus, M. tensor fasciae antibrachii, M. teres major und M. subscapularis (Fig. 225, 8).

2. Die **A. brachialis**, Armarterie (Fig. 225, 9, 226, 7), läuft an der medialen Fläche des Armbeines halswärts von dem N. medianus, beckenwärts von der V. brachialis und dem N. ulnaris begleitet, zuerst fusswärts, dann sich etwas kranialwärts wendend, zum Ellenbogengelenk. Auf diesem Wege giebt sie ab:

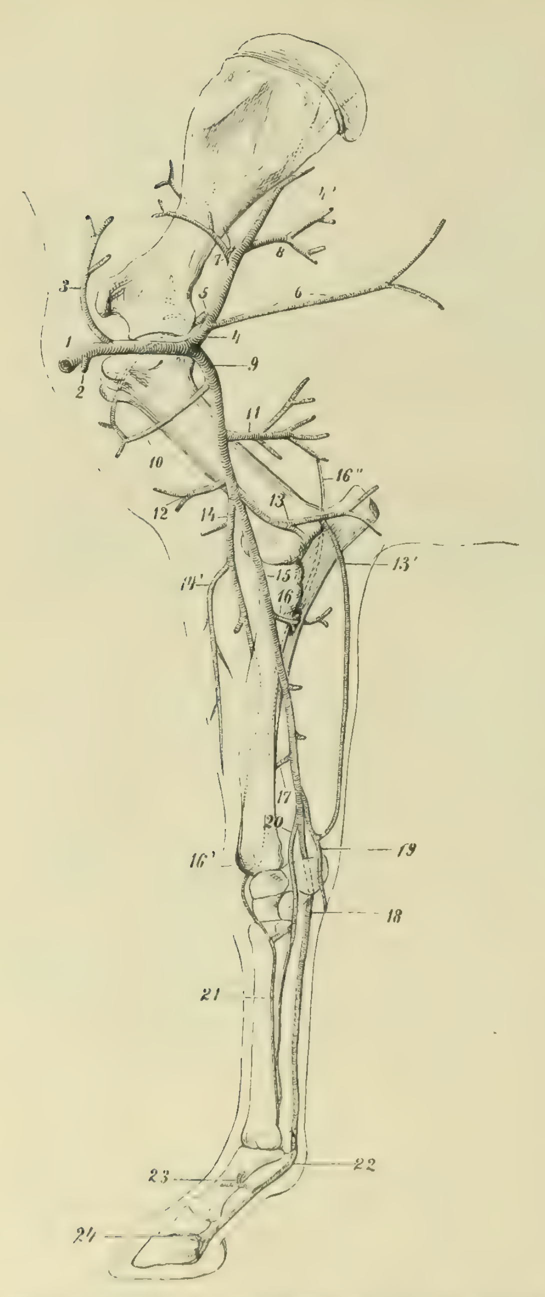
a) Die A. **circumflexa humeri anterior**, vordere umschlungene Armbeinarterie (Fig. 225, 10, 226, 8), entspringt nur wenige cm vom Theilungswinkel der A. axillaris, geht zwischen den beiden Portionen des M. coraco-brachialis oder zwischen letzterem und dem Armbein halswärts, giebt Zweige an den M. coraco-brachialis, den M. pectoralis minor und verzweigt sich endlich im Anfangstheil des M. biceps brachii. Sie anastomosirt mit der A. circumflexa humeri posterior und entspringt häufig in der Mitte des Armbeins und geht dann zwischen dem M. coraco-brachialis und M. biceps brachii schulterwärts bis zu ihrer gewöhnlichen Ursprungsstelle zurück, an welcher in solchen Fällen ein dünnes, nur für den M. coraco-brachialis bestimmtes Gefäss von der A. brachialis abgegeben wird.

b) Die A. **profunda brachii**, tiefe Armarterie (Fig. 225, 11, 226, 9), entspringt als

ein kurzer, nicht selten doppelter Stamm in der Mitte des Armbeins aus der A. brachialis, ausnahmsweise auch aus der A. subscapularis, geht beckenwärts und theilt sich in mehrere Zweige, welche sich in allen Abtheilungen der Vorarmstrecker und im M. brachialis internus verbreiten; kleinere Aeste gelangen zwischen dem letzteren und dem M. anconaeus lateralis zum Kapselband des Vorarmgelenks, ein dünner Zweig, welcher am M. extensor carpi radialis herabläuft, versorgt die Haut. Die A. profunda brachii anastomosirt mit A. interossea recurrens und der A. collateralis ulnaris.

c) Muskelzweige an den M. teres major, M. pectoralis minor, M. coraco-brachialis und M. biceps brachii (Fig. 225, 12).

d) Die **A. collateralis ulnaris**, Seitenarterie des Ellenbogens (Fig. 225, 13, 226, 10), läuft am ventralen Rande des M. anconaeus medialis, welcher Zweige erhält, nach der medialen Fläche des Ellenbogenhöckers, giebt Gefässe an den M. tensor fasciae antibrachii, die Pars sternocostalis des M. pectoralis minor, die Armlymphdrüsen, das Kapselband des Vorarmgelenkes, den Schulterhautmuskel und die Haut. Sie wendet sich am Vorarm sodann fusswärts und läuft von der gleichnamigen Vene und dem



Figur 225. Arterien der rechten Schultergliedmasse des Pferdes, von der medialen Fläche der Gliedmasse gesehen, die punktirten Linien deuten den weiteren Verlauf der Arterien an der lateralen Fläche der Gliedmasse an (schematisch).
1 A. axillaris. 2 A. thoracica lateralis. 3 A. acromialis. 4 A. subscapularis, 4′ fortlaufender, mehr an die laterale Fläche des Schulterblattes tretender Stamm derselben. 5 A. circumflexa humeri posterior. 6 A. thoracico-dorsalis. 7 A. circumflexa scapulae. 8 Muskelzweige für die Mm. anconaei. 9 A. brachialis. 10 A. circumflexa humeri anterior. 11 A. profunda brachii. 12 Muskelzweige für den M. biceps brachii. 13 A. collateralis ulnaris. 13′ Zweig derselben, welcher mit der A. metacarpea volaris lateralis anastomosirt (zu dick gezeichnet). 14 A. collateralis radialis inferior. 14′ Zweige derselben für die Streckmuskeln. 15 Fortlaufender Stamm der A. brachialis. 16 A. interossea communis, 16′ fortlaufender Stamm derselben, welcher sich mit der A. collateralis radialis inferior verbindet um das Rete carpi dorsale zu bilden. 16″ A. interossea recurrens und Anastomose derselben mit der A. profunda brachii. 17 A. retis carpi volaris. 18 A. ulnaris und A. digitorum communis. 19 A. metacarpea volaris lateralis. 20 A. radialis und A. metacarpea volaris medialis. 21 A. metacarpea dorsalis medialis. 22 A. digitalis volaris medialis. 23 Dorsale Fesselbeinarterie. 24 Dorsale Kronenbeinarterie.

N. ulnaris begleitet, zwischen dem M. extensor und flexor carpi ulnaris, welche Zweige erhalten, fast bis zum accessorischen Knochen der Vorderfusswurzel herab (Fig. 225, 13', 226, 10'), sendet über dem letzteren einen Verbindungsast an die A. intermetacarpea volaris lateralis (Fig. 227, 5) und verbreitet sich mit dünnen Zweigen in der Haut an der lateralen Fläche der Vorderfusswurzel.

e) Die **A. nutritia humeri**, Ernährungsarterie des Armbeins (Fig. 226, 11), ist ein kleines, kurzes, häufig aus der vorher genannten Arterie entspringendes Gefäss, welches durch das Ernährungsloch in das Armbein eindringt.

f) Die **A. collateralis radialis inferior**, untere Seitenarterie der Speiche (Fig. 225, 14, 226, 12), ist ein starkes Gefäss, welches zuerst vom M. biceps brachii, dann vom M. brachialis internus bedeckt, über die Beugefläche des Vorarmgelenkes, dessen Kapselband Zweige erhält, auf die vordere Fläche der Speiche tritt und an dieser unmittelbar auf dem

Figur 226. Figur 227.

Figur 226. Arterien der linken Schultergliedmasse des Pferdes.
1 A. axillaris. 2 A. acromialis. 3 A. subscapularis. 4 A. thoracico-dorsalis. 5 A. circumflexa humeri posterior. 6 A. circumflexa scapulae. 7 A. brachialis. 8 A. circumflexa humeri anterior. 9 A. profunda brachii. 10 A. collateralis ulnaris, 10' Verbindungszweig derselben zur A. intermetacarpea volaris lateralis. 11 A. nutritia humeri. 12 A. collateralis radialis inferior. 13 Fortlaufender Stamm der A. brachialis. 14 Muskeläste derselben. 15 A. interossea communis. 16 A. retis carpi volaris. 17 A. metacarpea volaris lateralis. 18 A. radialis. 19 A. metacarpea dorsalis medialis. 20 A. ulnaris und A. digitorum communis. 21 A. digitalis volaris medialis. 21' A. digitalis volaris lateralis. 22 Fersenarterie. B. M. pectoralis minor. U. M. subscapularis. g.r. M. teres major. b.R. M. latissimus dorsi. B.H. Bauchhautmuskel. St.d.V. M. anconaeus longus. l.B. M. biceps brachii. R.A. M. coraco-brachialis. r.V. M. pronator teres (war an dem gezeichneten Präparate ausnahmsweise deutlich entwickelt). i.B.V. M. extensor carpi ulnaris. B.Vm. M. flexor carpi radialis. Sch.St. M. extensor carpi radialis.

Figur 227. Arterien am distalen Ende der linken Schultergliedmasse, letztere von der volaren Seite gesehen.
1 Fortlaufender Stamm der A. brachialis. 2 A. interossea communis. 3 A. retis carpi volaris. 4 4' A. metacarpea volaris lateralis. 5 Einmündung der A. collateralis ulnaris in 4. 6 Dünner Zweig, welcher den lateralen Ast des N. medianus begleitet (zur Seite gezogen). 7 7' A. radialis und metacarpea volaris medialis. 8 Querverlaufender Verbindungsast der medialen und lateralen A. metacarpea volaris. 9 Gemeinsames, durch die Verbindungen der letzteren entstandenes Stämmchen. 10 A. ulnaris und A. digitorum communis. 11 Mediale, 12 laterale A. digitalis volaris. 13 Verbindungsast zwischen 11 und 12. 14 14' Volare, 15 dorsale Fesselbeinarterie. 16 Volare Kronenbeinarterie. 17 17' Fersenarterien (abgeschnitten).

Knochen fusswärts herablaufend Gefässe für den M. extensor carpi radialis, M. extensor digitorum communis, M. abductor pollicis longus (Fig. 225, 14'), sowie an die Haut abgiebt und mit der A. interossea communis anastomosirt. Aus der letzteren entspringen mitunter die für die genannten Streckmuskeln bestimmten Zweige, während in anderen Fällen ein weiter hufwärts verlaufender Zweig der A. collatefralis radialis inferior zur Herstellung des Gefässnetzes an der dorsalen Fläche der Vorder usswurzel beiträgt, welches gewöhnlich von der A. interossea lateralis allein gebildet wird.

Die Bezeichnung der Arterien am Vorarm und an der Extremitätenspitze stösst gerade beim Pferde auf grosse Schwierigkeiten, weil die Theilung und der weitere Verlauf der A. brachialis fusswärts bei diesem Thiere sehr wesentlich von den entsprechenden Verhältnissen bei den anderen Hausthieren abweicht. Deshalb verdienen die Vorschläge, welche Sussdorf[1]) zur Ermöglichung einer leichteren Vergleichung des Arterienverlaufes bei den einzelnen Hausthieren gemacht hat, volle Berücksichtigung. Demgemäss und auch zur Herbeiführung einer Uebereinstimmung mit anderen neueren Handbüchern der Anatomie sind die von Sussdorf gewählten Namen — unter Hinzufügung der früheren Bezeichnungen —, wenigstens zum grossen Theil in den Vordergrund gestellt worden.

In den früheren Auflagen wurde angeführt, dass die A. brachialis vom Vorarmgelenk ab den Namen A. radialis (s. mediana) bekommt, nach Sussdorf behält sie ihren Namen bis zu ihrer Theilung am distalen Ende des Vorarms — fortgesetzte Armarterie Franck-Martin. Der fortlaufende Stamm der A. brachialis (Fig. 225, 15, 226, 13, 227, 1, 228, 2), — die A. radialis s. mediana — geht über die Endsehne des M. biceps brachii, den medialen Bandhöcker der Speiche[2]) und das mediale Seitenband an den Vorarm, läuft nahe dem medialen Rand der hinteren Speichenfläche, bedeckt vom M. flexor carpi radialis, fast bis zum distalen Ende der Speiche, wo sie in den Raum zwischen dem M. flexor carpi radialis und ulnaris tritt und sich in die A. radialis und A. ulnaris theilt. Bis zur Theilung giebt sie ab:

g) Gelenkzweige für das Vorarmgelenk.

h) Muskelzweige für die an der hinteren Speichenfläche liegenden Beugemuskeln, besonders starke an den proximalen Theil der letzteren (Fig. 226, 14).

i) Die **A. interossea communis**, äussere Zwischenknochenarterie (Fig. 225, 16, 226, 15, 227, 2), ist ein starker Zweig, welcher durch den Ellenbogenspalt auf die laterale Seite der Speiche tritt, dann am lateralen Rand des M. extensor digitorum communis fusswärts (Fig. 225, 16') läuft, Zweige an die Streckmuskeln, den M. extensor carpi ulnaris und an die Haut giebt und schliesslich an der dorsalen Fläche der Vorderfusswurzel ein Gefässnetz — das **Rete carpi dorsale**, dorsales Netz der Vorderfusswurzel — bildet.

Im Ellenbogenspalt entspringt aus derselben die Ernährungsarterie der Speiche, welche durch das Ernährungsloch in den Knochen dringt.

Nach dem Durchtritt durch den Ellenbogenspalt giebt sie ab: Die A. interossea recurrens, zurücklaufende Zwischenknochenarterie (Fig. 225, 16''), ein sehr dünnes Gefäss, welches vom Ellenbogenspalt auf der lateralen Fläche des Ellenbogenbeins, zum Theil von dem lateralen Querband bedeckt, armwärts läuft und mit der A. profunda brachii, sowie mit der A. collateralis ulnaris anastomosirt.

Aus dem vom Endstamm der A. interossea communis gebildeten Rete carpi dorsale (Fig. 225, 16', 228, 6), zu dessen Herstellung meistens auch Zweige der A. collateralis radialis inferior beitragen, entspringen Zweige für die Bänder und Sehnenausbreitungen der Vorderfusswurzel und die sehr dünne A. metacarpea dorsalis lateralis und medialis, laterale und mediale dorsale Zwischenknochenarterie (Fig. 225, 21, 226, 19, 228, 8 u. 7).

1) Sussdorf, Die Vertheilung der Arterien und Nerven an Hand und Fuss. Festschrift. Stuttgart 1889,

2) An dieser Stelle ist die Arterie nur von der dünnen Pars sterno-costalis, des M. pectoralis major und der Haut bedeckt, und es kann diese Stelle daher bei dem lebenden Thier zum Fühlen des Pulses benutzt werden.

Dieselben verlaufen in der Furche zwischen der dorsalen Fläche des Hauptmittelfussknochens und dem lateralen bezw. medialen Griffelbein hufwärts, geben Zweige an die Haut und verbinden sich am distalen Ende der Griffelbeine mit den volaren Zwischenknochenarterien ihrer Seite. Die A. metacarpea dorsalis medialis entspringt häufig aus der entsprechenden volaren Zwischenknochenarterie.

k) Die **A. retis carpi volaris**, Arterie des volaren Netzes der Vorderfusswurzel (Fig. 225, 17. 226, 16. 227, 3), entspringt am distalen Drittel der Speiche nahe der Verstärkungssehne des M. flexor digitorum sublimis, geht, bedeckt von der letzteren, neben dem medialen Rand der hinteren Speichenfläche hufwärts und theilt sich an der volaren Fläche der Vorderfusswurzel in mehrere Zweige, welche mit Aesten der volaren Zwischenknochenarterien und der A. ulnaris, das grobmaschige **Rete carpi volare**, volares Netz der Vorderfusswurzel, bilden. Dasselbe giebt Zweige an die volaren Bänder des Vorderfusswurzelgelenkes und steht mit dem dorsalen Netz in Verbindung. In einigen Fällen entsprang die A. retis carpi volaris aus dem Hauptstamm am Vorarmgelenk, verlief dann oberflächlich auf der Vorarmfascie bis zur gewöhnlichen Ursprungsstelle, um dann in die Tiefe zu dringen und das Gefässnetz zu bilden.

3. Die **A. radialis**, Speichenarterie (Sussdorf) (Fig. 225, 20, 226, 18, 227, 7, 7, 228, 5), ist der schwächere von den beiden Aesten, in welche sich die A. brachialis am distalen Ende der Speiche spaltet. Sie läuft oberflächlich und in Platten des Bogenbandes der Vorderfusswurzel eingeschlossen nahe dem medialen Rande der Vorderfusswurzel zehenwärts, giebt Zweige an das dorsale Netz der Vorderfusswurzel (Fig. 228, 5′), tritt am proximalen Ende des medialen Griffelbeins in die Tiefe und an die volare Fläche des Hauptmittelfussknochens, wo sie als **A. metacarpea volaris medialis** (secunda), vordere mediale Zwischenknochenarterie, neben dem medialen Griffelbein mehr oder weniger geschlängelt zehenwärts verläuft und mit der A. metacarpea dorsalis medialis anastomosirt. Am distalen Ende des Hauptmittelfussknochens verbindet sie sich mit der A. metacarpea volaris lateralis (tertia) zu einem Stämmchen (Fig. 227, 9), welches zwischen beiden Schenkeln des M. interosseus medius durchtritt und in die laterale Seitenarterie der Zehe, mitunter in die A. digitorum communis einmündet, bisweilen verbindet sie sich mit den genannten Arterien, ohne vorher mit der A. metacarpea volaris lateralis ein Stämmchen gebildet zu haben.

Durch einen starken Querast (Fig. 227, 8. 227, 4″), welcher am proximalen Ende der Griffelbeine zwischen dem M. interosseus medius und der Verstärkungssehne des M. flexor digitorum profundus verläuft und die beiden volaren Zwischenknochenarterien verbindet, wird der **Arcus volaris profundus**, tiefe Gefässbogen, gebildet, zu dessen Vervollständigung häufig ein zweiter in derselben Weise zwischen dem M. interosseus medius und der volaren Fläche des Hauptmittelfussknochens verlaufender Querast beiträgt. Die A. metacarpea volaris medialis giebt Zweige an den M. interosseus medius und eine starke Ernährungsarterie für den Hauptmittelfussknochen (Fig. 228, 5″) ab, welche bisweilen aus der A. metacarpea volaris lateralis entspringt. Ein der A. metacarpea volaris medialis entsprechendes Gefäss entspringt häufig etwa in der Mitte des Hauptmittelfussknochens aus der A. digitorum communis; dasselbe verbindet sich meistens mit der in solchen Fällen sehr schwachen, im Uebrigen wie gewöhnlich verlaufenden A. metacarpea volaris medialis.

Die A. radialis giebt mitunter bald nach ihrem Ursprung die **A. metacarpea volaris lateralis** s. *tertia volaris,* laterale volare Zwischenknochenarterie (Fig. 225, 19, 226, 17, 227, 4 4′, 228, 4), ab, welche jedoch häufiger nahe der Theilungsstelle aus der A. brachialis oder aus der A. ulnaris entspringt. Sie ist ein dünnes Gefäss, welches sich dicht proximal von der Vorderfusswurzel an der Unterfläche des M. flexor carpi ulnaris mit dem Endstamme der A. collateralis ulnaris verbindet (Fig. 226, 10′, 227, 5, 228, 1) und, den lateralen Ast des Nervus medianus begleitend, nahe dem volaren Rande der medialen Fläche des accessorischen Knochens der Vorderfusswurzel zehenwärts und etwas lateral verläuft. Das Gefäss tritt am Köpfchen des

lateralen Griffelbeins in die Tiefe und verbindet sich durch einen oder durch zwei Queräste zur Herstellung des Arcus volaris profundus mit der A. metacarpea volaris medialis (Fig. 227, 8), — s. oben.

Sie giebt bis dahin Zweige an das Bogenband der Vorderfusswurzel, sowie an die Haut und an oder nahe dem Arcus volaris profundus einen sehr dünnen Zweig ab, welcher den lateralen Ast des Nervus medianus bis zum Fesselgelenk begleitet und in die A. digitalis volaris lateralis einmündet (Fig. 227, 6, 228, 4'). Distal vom Arcus volaris profundus verläuft die Arterie an der volaren Fläche des Hauptmittelfussknochens neben dem lateralen Griffelbein, wie die A. metacarpea volaris medialis, aus welcher dieser Theil der Arterie bisweilen entspringt, zehenwärts, um sich, wie oben erwähnt, mit der letzteren zu einem gemeinschaftlichen Stämmchen zu verbinden oder direkt in die A. digitalis volaris lateralis einzumünden. Sie anastomosirt mit der A. metacarpea dorsalis lateralis. In seltenen Fällen entsprang die A. metacarpea volaris lateralis am Vorarmgelenk aus der A. brachialis und verlief oberflächlich ausserhalb der Vorarmfascie bis zum accessorischen Knochen der Vorderfusswurzel, weiter distalwärts dann wie gewöhnlich.

4. Die **A. ulnaris**, Ellenbogenarterie (Sussdorf) (Fig. 225, 18, 226, 20, 227, 10, 228, 3), ist der fortlaufende Stamm der A. brachialis und geht mit den Sehnen der Zehenbeuger zuerst innerhalb des Bogenbandes der Vorderfusswurzel, dann als **A. digitorum volaris communis**, grosse Mittelfussarterie, oberflächlich am medialen Rand der Beugesehnen zehenwärts. Sie wird stets dorsal von der gleichnamigen Vene, volar vom medialen Ast des Nervus medianus begleitet. Man bezeichnet mithin dasselbe Gefäss an der Vorderfusswurzel als A. ulnaris, am Vordermittelfuss als A. digitorum volaris communis. Dieselbe giebt Zweige an die Sehnen der Zehenbeuger, den M. interosseus medius und an die Haut; nahe dem distalen Ende des Hauptmittelfussknochens tritt sie an die volare Fläche des M. interosseus medius und theilt sich über den Sehnenbeinen in

a) die **A. digitalis volaris medialis** (Fig. 225, 22, 226, 21, 227, 11, 228, 9) und

b) die **A. digitalis volaris lateralis** (Fig. 226, 21', 227, 12, 228, 9), mediale und laterale Seitenarterie der Zehen.

Beide gehen am entsprechenden Rande des Sesambeines ihrer Seite und der Sehne des M. flexor digitorum sublimis, volar von der gleichnamigen Vene nach dem Hufbein und dringen schliesslich jederseits in die Sohlenlöcher desselben mit ihrem Endstamm ein.

Die A. digitalis volaris lateralis verbindet sich bald nach der Theilung der A. digitorum communis mit dem durch die Vereinigung der beiden volaren Zwischenknochenarterien entstandenen Stämmchen; aus dem hierdurch hergestellten Gefässbogen gehen medial und lateral Zweige dorsalwärts, welche zwischen dem Fesselgelenk und der Sehne des M. extensor digitorum communis das dorsale Zehennetz bilden.

Die Aa. digitales volares geben Zweige an die Haut, die Sehnen und Bänder der Zehe, von denen sich einer (Fig. 227, 13) unmittelbar distal von den Sesambeinen mit dem entsprechenden der anderen Seite verbindet, und ausserdem ab:

a) In der Mitte des Fesselbeins, jederseits ein kurzes Gefäss — die beiden Fesselbeinarterien —, welches sich bald in die dorsalen (Fig. 225, 23. 227, 15) und volaren Fesselbeinarterien (Fig. 227, 14 u. 14', 228, 10) theilt. Die ersteren verlaufen zwischen der dorsalen Fläche des Fesselbeins und der Strecksehne, geben Zweige an diese, an das Fesselgelenk, an die Haut und an die Kronenwulst und verbinden sich mehrfach unter einander. Die volaren Fesselbeinarterien verlaufen zwischen dem distalen Band der Sesambeine und den Beugesehnen, geben Zweige an ersteres und an letztere und verbinden sich durch einen Querast, welcher zwischen dem mittleren und den seitlichen Schenkeln des distalen Gleichbeinbandes verläuft.

b) Die Fersenarterien — Ballenarterien — (Fig. 226, 22, 227, 17, 17', 228, 11) entspringen jederseits an der Spitze der Hufbeinknorpel aus der A. digitalis volaris und gehen oberflächlich bald in mehrere Aeste getheilt zu den Ballen und zum Fleischstrahl. Aeste der medialen und der lateralen Fersenarterie anastomosiren mit einander.

c) Die dorsalen Kronenbeinarterien werden etwas über dem Strahlbein abgegeben.

(Fig. 225, 24, 228, 12) und laufen nahe dem Gelenk des 2. und 3. Zehengliedes, von dem Hufbeinknorpel und der Strecksehne bedeckt, an der dorsalen Fläche des Kronenbeins nach der Mitte des letzteren, wo sie sich mit einander verbinden, nachdem sie Zweige an die Strecksehne, an die Bänder des Hufgelenks und an die Kronenwulst abgegeben haben.

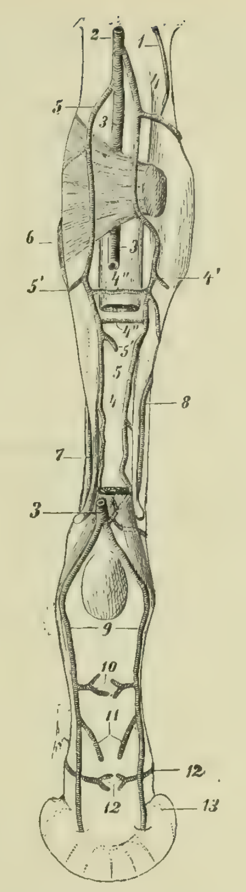
d) Die volaren Kronenbeinarterien (Fig, 227, 16, 228, 12) entspringen gegenüber von den vorigen, sind jedoch schwächer und bilden am proximalen Rand und am Aufhängeband des Strahlbeins zusammen einen Querast, welcher die beiden Aa. digitales volares verbindet. Sie geben Zweige an das Hufgelenk.

e) Die Arterien der Kronenwulst entspringen meistens aus den dorsalen Kronenbein-, seltener aus den dorsalen Fesselbeinarterien (im ersteren Fall schlagen sie sich um den proximalen Rand des Hufbeinknorpels um). Sie verzweigen sich in der Kronenwulst und bilden in der Mitte der letzteren auf der Strecksehne einen Bogen.

Die Seitenarterien der Zehe verlaufen nach Abgabe dieser Aeste in der Sohlenrinne des Hufbeins (s. S. 141) und geben in derselben einen Zweig — die Arterie der Fleischwand — ab. Letztere sendet Zweige an das Strahlkissen und die Fleischsohle, tritt durch den Ausschnitt unter dem Hufbeinast in die Rinne der Wand und verzweigt sich netzartig in der Fleischwand.

Im weiteren Verlauf treten die Aa. digitales volares in die Sohlenkanäle des Hufbeins und bilden in denselben durch ihre Vereinigung einen Gefässbogen; letzterer giebt viele Zweige ab, welche durch die Löcher über dem Tragerand der Wandfläche hervortreten und sich theils in der Fleischwand, theils, nachdem sie sich um den Tragerand umgeschlagen haben, in der Fleischsohle verzweigen — Arterien der Fleischsohle (Fig. 228, 13). Diese Zweige bilden an der Wand und an der Sohle viele Anastomosen und an dem Tragerand des Hufbeines einen Gefässbogen — Arterie des unteren Hufbeinrandes, Leisering).

Alle in dem vom Hornschuh eingeschlossenen Weichgebilde sich verzweigenden Arterien anastomosiren so vielfältig untereinander, dass Endarterien in diesen Theilen gänzlich fehlen. Einzelne kleine Arterienäste gehen unmittelbar in die Anfänge der Venen über.



Figur 228. Arterien an der Extremitätenspitze der rechten Schultergliedmasse des Pferdes; die Beugesehnen distal von der Vorderfusswurzel sind entfernt, das Bogenband der Vorderfusswurzel ist zum Theil erhalten.

1 A. collateralis ulnaris und deren Anastomose mit der A. metacarpea volaris lateralis. 2 Fortlaufender Stamm der A. brachialis. 3 A. ulnaris bezw. digitorum communis, distal von der Vorderfusswurzel und proximal von den Sesambeinen durchschnitten. 4 A. metacarpea volaris lateralis, 4′ Zweig derselben zum R. carpi dorsalis und Zweig, welcher den lateralen Ast des N. medianus begleitet. 4″ Querlaufender Verbindungsast zwischen den volaren Metacarpalarterien. 5 A. metacarpea volaris medialis, 5′ Zweige derselben zum Rete carpi dorsale. 5″ Ernährungsarterie des Hauptmittelfussknochens. 6 Rete carpi dorsale. 7 und 8 A. metacarpea dorsalis medialis bezw. lateralis. 9 A. digitalis volaris lateralis und medialis. 10 Volare Fesselbeinarterie. 11 Fersenarterien. 12 Dorsale und volare Kronenbeinarterie. 13 Die punktirten Linien deuten den Verlauf der Arterien im Sohlenkanal des dritten Zehengliedes an.

C. Truncus brachio-cephalicus communis der Wiederkäuer.

Der Aortenstamm verhält sich wie beim Pferd; ebenso der aus dem Aortenbogen entspringende **Truncus brachio-cephalicus communis**, welcher sich in die schwächere A. subclavia sinistra und in die stärkere A. brachio-cephalica theilt. Letztere giebt bei dem Rinde zuerst den Truncus bicaroticus ab, der dann übrig bleibende Stamm bildet die A. subclavia dextra, aus welcher, ebenso wie aus der A. subclavia sinistra nach einander folgende Gefässe entspringen: 1. die A. intercostalis suprema, 2. die A. transversa cervicis, 3. die A. cervicalis profunda, 4. die A. vertebralis. 5. die A. mammaria (thoracica) interna, 6. die A. cervicalis ascendens und A. transversa scapulae, 7. die A. thoracica lateralis und 8. die A. axillaris. Die unter 1—4 genannten Arterien bilden einen gemeinschaftlichen Stamm. Derselbe geht bei dem Schaf und der Ziege zuerst von der A. brachio-cephalica ab, dann folgt der sehr kurze Truncus bicaroticus. Das alsdann übrig bleibende Gefäss bildet die A. subclavia dextra.

A. Die beiden **Aa. carotides communes** entspringen mit einem gemeinschaftlichen kurzen Stamm, ausnahmsweise gesondert und im letzteren Fall zuerst die linke und dann die rechte. Sie verlaufen am Hals wie bei dem Pferd und geben von benannten Aesten nur die A. thyreoida superior ab, aus welcher die A. pharyngea ascendens entspringt. Dorsal vom Kehlkopf theilt sich jede A. carotis communis beim Rinde in die A. occipitalis, A. maxillaris externa und A. maxillaris interna, beim Schafe und bei der Ziege in die A. occipitalis, A. lingualis und A. maxillaris interna. **Die A. carotis interna fehlt als besonderer Stamm.**

a) Die A. occipitalis ist ein schwaches Gefäss, welches Zweige an die kranialen Halslymphdrüsen und die A. condyloidea, von welcher die durch das gerissene Loch in die Schädelhöhle dringende A. meningea media entspringt, ausserdem einen dünnen, an den Gelenkfortsätzen des Hinterhauptbeins entlang laufenden Zweig für die Kopfstrecker abgiebt. Die A. condyloidea tritt durch das orale Loch des Knopffortsatzes in die Schädelhöhle, verbindet sich durch einen stärkeren Ast mit der A. vertebralis und trägt zur Bildung des Wundernetzes des Gehirns bei. Zweige der A. condyloidea treten durch das oro-mediale Flügelloch zu den Kopfstreckern.

b) Die A. maxillaris externa ist bei dem Rinde schwächer, verläuft jedoch im Wesentlichen wie beim Pferde. Sie giebt Arterien für die Unterkieferspeicheldrüse, Muskelzweige und die A. lingualis ab, welche jedoch nicht selten im Theilungswinkel der A. carotis communis aus der letzteren entspringt. Die A. sublingualis ist ein Ast der A. lingualis. Wie bei dem Pferde schlägt sich die A. maxillaris externa um den Rand des Unterkiefers und wird zur A. facialis. Aus letzterer entspringen von benannten Aesten nur die A. labialis inferior und superior, von denen die letztere sich nicht mit der A. palatina major verbindet. Die A. anguli oris fehlt. Die A. lateralis nasi und A. dorsalis nasi werden durch die A. infraorbitalis ersetzt.

c) Die **A. maxillaris interna** macht als Stamm ähnliche Biegungen wie beim Pferde und giebt nach einander ab: aa) die A. glandulae submaxillaris superior, bb) die A. palatina ascendens, cc) die dünne A. masseterica, dd) die A. auricularis magna, ee) die A. temporalis, aus letzterer entspringen: die schwache sich im dorsalen Theil des M. masseter verzweigende A. transversa faciei, die starke A. temporalis superficialis, welche hauptsächlich für die Hornlederhaut — Arterie des Hornzapfens — bestimmt ist, jedoch auch Zweige an den Stirnhautmuskel, die Augenlider, sowie an die Haut giebt und mit der gleichnamigen der anderen Seite anastomosirt, und eine Arterie, welche der A. meningea posterior der Pferdes entspricht, durch den Schläfengang in die Schädelhöhle gelangt und sich in der harten Hirnhaut verbreitet, jedoch auch Zweige in die Stirnhöhle und an den M. temporalis sendet, ff) die A. alveolaris inferior, deren durch das Kinnloch heraustretender Zweig stärker ist als bei dem

Pferde. gg) Die A. temporalis profunda posterior; eine A. temporalis profunda anterior fehlt. hh) Die **A. carotis interna** wird durch mehrere Aeste der A. maxillaris interna ersetzt, von denen ein stärkerer durch das eirunde Loch, 4 bis 5 schwächere durch die mit dem runden Loch verschmolzene Augenhöhlenspalte in die Schädelhöhle gelangen, wo sie zusammen mit Zweigen der A. vertebralis und der A. condyloidea zwischen der Schädelbasis und der harten Hirnhaut ein grösseres Gefässnetz — **Wundernetz**, Rete mirabile — zu beiden Seiten des Gehirnanhanges bilden und den letzteren dadurch, dass die beiderseitigen Wundernetze sich durch Queräste verbinden, fast vollständig umgeben. Aus dem Wundernetz jeder Seite geht eine kurze starke Arterie hervor, welche die harte Hirnhaut durchbohrt und sich in derselben Art verzweigt, wie die A. carotis interna und A. basilaris des Pferdes. ii) Die A. ophthalmica, dieselbe bildet innerhalb der Augenhöhlenhaut ein kleines Wundernetz, kk) die A. frontalis tritt in den das Augenbrauenloch ersetzenden Kanal und verzweigt sich hauptsächlich in der Stirnhöhle. ll) Die A. buccinatoria und der Ramus malaris sind stärker als bei dem Pferde, ebenso die A. alveolaris superior und infraorbitalis, welche durch das Unteraugenhöhlenloch an das Gesicht tritt und die A. lateralis und dorsalis nasi abgiebt, oo) die A. ethmoidalis und pp) die A. nasalis posterior weichen nicht wesentlich ab, qq) die A. palatina major geht nicht an die Oberlippe, sondern durch den Spalt, welcher das ovale Gaumenloch ersetzt, an die Schleimhaut der Nasenhöhlen.

Bei dem Schaf und der Ziege ist die A. lingualis der dritte Ast, in welchen sich die A. carotis communis spaltet; die A. maxillaris externa fehlt als besonderer Stamm, die A. facialis entspringt aus der A. maxillaris interna, läuft, den Stenson'schen Gang begleitend, nasalwärts über den M. masseter und giebt die A. labialis superior und inferior ab. Im Uebrigen weicht der Verlauf der A. carotis communis nicht wesentlich von dem beim Rinde ab.

B. Die **A. intercostalis suprema** entspringt entweder für sich allein oder zusammen mit der folgenden und giebt die A. intercostalis prima, secunda und tertia ab.

C. Die **A. transversa cervicis** ist schwächer, verläuft jedoch im Wesentlichen wie beim Pferd.

D. Die **A. cervicalis profunda** geht zwischen dem 1. Rückenwirbel und 7., mitunter zwischen dem 6. und 7. Halswirbel an die Halsmuskeln.

E. Die **A. vertebralis** verläuft bis zum 2. (3.) Halswirbel, wie beim Pferde, tritt sodann zwischen dem 2. und 3. (ausnahmsweise zwischen dem 3. und 4.) Halswirbel in den Wirbelkanal, wo sie am Periost der Wirbelkörper kopfwärts verläuft, sich durch 2—3 Queräste mit der entsprechenden der anderen Seite verbindet und am 1. Halswirbel in einen medialen und einen lateralen Ast theilt. Der schwächere mediale Ast läuft nach der Schädelhöhle, verbindet sich mit der A. condyloidea und trägt zur Bildung des Wundernetzes bei. Der stärkere laterale Ast gelangt durch das oro-mediale Flügelloch auf die dorsale Fläche des ersten Halswirbels, verzweigt sich in den Kopfstreckern und ersetzt zum grossen Theil den kranialen Ast der schwachen A. occipitalis. Im Flügelloch selbst giebt sie einen Zweig ab, welcher sich bei Herstellung des Wundernetzes betheiligt.

Die Rückenmarkszweige der beiderseitigen Aa. vertebrales, intercostales, lumbales und sacrales laterales verbinden sich, bevor sie in die A. spinalis anterior, welche eine Fortsetzung der A. basilaris darstellt, einmünden, auf den Wirbelkörpern, zu langgezogenen vier- oder sechseckigen Maschen.

F. Die **A. mammaria** (thoracica) **interna**.

G. Die **A. cervicalis ascendens** und die häufig aus der A. thoracica lateralis entspringende **A. transversa scapulae**; ebenso

H. die **A. thoracica lateralis** weichen nicht wesentlich von den entsprechenden des Pferdes ab, sind jedoch verhältnissmässig schwächer.

I. Die **A. axillaris** verläuft bis zur Mitte des Vorarms im Wesentlichen wie beim Pferde, jedoch giebt die starke A. subscapularis die A. circumflexa

humeri anterior ab und die A. profunda brachii entspringt aus der A. circumflexa humeri posterior, mitunter aus der A. subscapularis. An der Stelle, wo bei den Pferden die A. profunda brachii von der A. brachialis abgegeben wird, entspringt ein schwaches Gefäss, welches sich in den Vorarmstreckern verzweigt. Die A. collateralis ulnaris ist öfter doppelt vorhanden, verzweigt sich nur in den Vorarmstreckern und läuft nicht bis zur Vorderfusswurzel herab. Die A. collateralis radialis inferior ist nur schwach, giebt meistens die Ernährungsarterie für das Armbein ab und verbindet sich nicht mit der A. interossea communis. Letztere ist ein starkes Gefäss, welches mit der A. profunda brachii anastomosirt und, in der Gefässrinne zwischen dem lateralen Rand der Speiche und dem Ellenbogenbein herablaufend, Zweige an die Streckmuskeln der Zehe, sowie an die Haut giebt und zur Bildung des dorsalen Netzes der Vorderfusswurzel beiträgt. Ein Zweig tritt am distalen Ende des Vorarms durch einen Spalt zwischen Speiche und Ellenbogenbein auf die hintere Fläche der Speiche, bildet das volare Netz der Vorderfusswurzel und ersetzt die fehlende A. retis carpi volaris.

Etwas proximal von der Mitte des Vorarms theilt sich die A. brachialis in die A. radialis und A. ulnaris.

a) Die **A. radialis**, Speichenarterie, ist schwächer als die A. ulnaris, läuft ganz oberflächlich am medialen Rand der Speiche, der Vorderfusswurzel und des Vordermittelfusses zehenwärts und giebt am distalen Ende der Speiche Zweige an das volare und dorsale Netz der Vorderfusswurzel, ferner am proximalen Ende des Hauptmittelfussknochens einen quer verlaufenden Ast ab, welcher zwischen den Knochen und den M. interosseus medius gelangt, Gefässe an den letzteren sendet, mit einem Aste jedoch durch das proximale Loch des Hauptmittelfussknochens tritt und in die A. metacarpea dorsalis — dorsale Mittelfussarterie — einmündet. Am distalen Drittel des Hauptmittelfussknochens theilt sich die A. radialis in den oberflächlichen und in den tiefen Ast; ersterer mündet an der medialen Fläche des Fesselgelenks in die A. ulnaris ein, wodurch der oberflächliche Gefässbogen, Arcus volaris sublimis, gebildet wird. Der tiefe Gefässbogen, Arcus volaris profundus, entsteht dadurch, dass der tiefe Ast nahe dem Zehenspalt mit dem fortlaufenden Stamm der A. ulnaris anastomosirt. Aus dem tiefen Gefässbogen entspringen Zweige für die Beugesehnen und für die Bänder, eine Ernährungsarterie für den Hauptmittelfussknochen und ein Gefäss, welches durch das distale Loch des letzteren tritt, um in die A. metacarpea dorsalis einzumünden. Letztere entsteht aus dem dorsalen Netz der Vorderfusswurzel, läuft in der Gefässrinne an der dorsalen Fläche des Hauptmittelfussknochens herab, verbindet sich mit den Gefässen, welche durch das proximale und distale Loch dieses Knochens treten und theilt sich am Zehenspalt in zwei kleine Arterien, welche an der dorsalen Fläche der medialen und lateralen Zehe klauenwärts verlaufen — dorsale besondere Zehenarterien. Die volaren Zehenarterien — die laterale Seitenarterie der lateralen und die mediale der medialen Zehe — sind schwach, entspringen aus dem tiefen Gefässbogen, nehmen einen ähnlichen Verlauf wie die Aa. digitales volares beim Pferde und verzweigen sich in der Fleischkrone und Fleischwand.

b) Die **A. ulnaris** verläuft bis zum distalen Ende des Mittelfusses im Allgemeinen wie die A. brachialis und ulnaris des Pferdes und wird am Mittelfuss als A. digitorum communis bezeichnet, sie tritt am Fesselgelenk zwischen beiden Afterklauen in den Zehenspalt, bildet, wie oben angegeben, mit den Zweigen der A. radialis den Arcus volaris sublimis und profundus und theilt sich, nachdem sie Zweige abgegeben hat, welche den Fesselbein- und Fersenarterien des Pferdes entsprechen, in die volaren Zehenarterien — die mediale und laterale Arterie des Zehenspaltes. Dieselben verlaufen im Zehenspalt klauenwärts, geben an jedes Zehenglied Zweige, welche sich mit entsprechenden der anderen Seitenarterien der Zehen verbinden, und dringen endlich in die Sohlenlöcher der Klauenbeine ein. Gefässe, welche den volaren Zwischenknochenarterien des Pferdes entsprechen, fehlen.

D. Arteria brachio-cephalica und A. subclavia sinistra des Schweines.

Ein **Truncus brachio-cephalicus communis** fehlt; aus dem Bogen der Aorta entspringen zuerst die **A. brachio-cephalica** und dann etwas dorsalwärts die im starken Bogen verlaufende **A. subclavia sinistra**. Die A. brachio-cephalica giebt zuerst den sehr kurzen Truncus bicaroticus ab, aus der dann übrig bleibenden A. subclavia dextra entspringen, ebenso wie aus der A. subclavia sinistra: 1. die A. intercostalis suprema, 2. die A. cervicalis profunda, 3. die A. vertebralis — die unter 1—3 genannten Arterien häufig mit einem gemeinsamen Stamm —, 4. die A. cervicalis ascendens, 5. die A. mammaria (thoracica) interna, 6. die A. transversa scapulae, 7. die A. thoracica lateralis, 8. die A. axillaris.

A. Die aus dem Truncus bicaroticus hervorgehenden beiden **Aa. carotides communes** verlaufen am Halse und geben mit Ausnahme der A. thyreoidea superior, welche häufig fehlt oder als ein sehr schwaches Gefäss aus der linken oder rechten A. carotis communis entspringt, dieselben Gefässe ab, wie beim Pferde. Sie theilen sich am Kopf in die A. occipitalis, carotis interna und carotis externa; die beiden zuerst genannten entspringen in der Mehrzahl der Fälle mit einem gemeinschaftlichen Stamm.

Die A. carotis interna bildet mit dem der anderen Seite an der Gehirnbasis, wie bei den Wiederkäuern, ein Wundernetz, welches jedoch kleiner ist, weniger weit halswärts reicht und mit der A. condyloidea und der A. vertebralis nicht in Verbindung steht. Im Uebrigen weichen die A. carotis interna und die A. occipitalis, im Verlauf und in der Verzweigung nicht wesentlich von den entsprechenden Arterien des Pferdes ab.

Die A. carotis externa giebt zuerst die A. lingualis ab, aus welcher die A. pharyngea und palatina ascendens, die A. sublingualis, Zweige für die Muskeln, die Unterkieferspeicheldrüse und den Kehlkopf entspringen, und theilt sich sodann in die A. maxillaris externa und interna.

Die schwache A. maxillaris externa verzweigt sich in der Unterkieferspeicheldrüse, im M. masseter und im Gesichtshautmuskel. Eine A. facialis fehlt.

Die A. maxillaris interna ist der fortlaufende Stamm der A. carotis externa und giebt ab: die A. masseterica, die A. auricularis magna und A. temporalis, welche sich im Allgemeinen wie beim Pferde verhalten, jedoch verhältnissmässig schwächer sind; ferner eine starke A. alveolaris inferior, deren Zweige durch die 4—5 Kinnlöcher heraustreten und die A. labialis inferior ersetzen, die ebenfalls starke A. buccinatoria, welche sich im M. masseter und in den Gesichtsmuskeln verzweigt, zum Theil die A. facialis vertritt; den Ramus malaris, welcher am medialen Augenwinkel hervortritt und die A. lateralis und dorsalis nasi ersetzend, sich in der Stirn- und Nasengegend verzweigt, die A. alveolaris superior und infraorbitalis kommt mit ihrem fortlaufenden Stamm aus dem Unteraugenhöhlenloch, lässt sich bis zum Rüssel verfolgen und vertritt die A. labialis superior, zum Theil auch die A. lateralis nasi. Die A. palatina major verhält sich im Allgemeinen wie bei den Wiederkäuern.

B. Die **A. intercostalis suprema**.

C. Die **A. cervicalis profunda**.

D. Die **A. vertebralis** und

E. Die **A. mammaria** (thoracica) **interna** verhalten sich im Wesentlichen wie die entsprechenden Arterien des Pferdes.

F. Die **A. cervicalis ascendens** giebt eine unpaarige starke A. thyreoidea inferior, sowie Zweige an die Ohrspeicheldrüse ab und verhält sich im Uebrigen wie bei dem Pferde.

G. Die **A. transversa scapulae** entspringt für sich gesondert oder aus der

H. Der **A. thoracica lateralis;** auch die beiden zuletzt genannten Arterien weichen nicht wesentlich von denen des Pferdes ab.

I. Die **A. axillaris** verhält sich in Bezug auf Verlauf und Verzweigung bis zur

Mitte des Vorames, wo sie sich in die A. radialis und A. ulnaris spaltet, wie bei den Wiederkäuern. Von unwesentlichen Verschiedenheiten wäre zu erwähnen, dass die A. circumflexa humeri posterior und anterior, die A. circumflexa scapulae, welche sich am Halsrand des Schulterblattes auf die Aussenfläche des letzteren umschlägt, und die A. profunda brachii mit einem gemeinsamen Stamm aus der A. subscapularis entspringen, welcher stärker als die A. brachialis ist. Zweige der A. interossea communis tragen zur Bildung des dorsalen Netzes der Vorderfusswurzel und des Arcus volaris profundus bei. Aus ersterem entspringen die Aa. metacarpeae dorsales, welche im weiteren Verlauf in die dorsalen besonderen Zehenarterien übergehen.

a) Die A. radialis verläuft wie bei den Wiederkäuern bis zum proximalen Ende des Mittelfusses, wo sie sich in den oberflächlichen und tiefen Ast spaltet. Ersterer bildet mit der A. ulnaris den Arcus volaris sublimis, aus welchem die mediale Seitenarterie der 2. Zehe entspringt. Der tiefe Ast läuft etwas lateralwärts und theilt sich in die beiden Aa. intermetacarpeae volares, von denen sich die mediale mit der A. ulnaris zum Arcus volaris profundus verbindet. Die laterale Arterie geht in die volare Seitenarterie der 5. Zehe über. Beide Aa. intermetacarpeae volares anastomosiren an ihrem distalen Ende.

b) Die A. ulnaris verläuft wie bei den Wiederkäuern, giebt jedoch am Vorarm mehrfach kleine Gefässe ab, welche nach kurzem Verlaufe wieder in das Hauptgefäss oder in die A. radialis schlingenförmig einmünden. Nachdem die A. ulnaris mit der A. radialis den oberflächlichen und tiefen Bogen gebildet hat, setzt sie sich in die A. digitorum communis fort, welche sich im Spalt zwischen den beiden Hauptzehen in zwei Aeste spaltet, von denen nach abermaliger Spaltung je eine mediale und laterale A. volaris propria der 3. und 4. Zehe abgegeben wird.

Die volaren und dorsalen Arterien des Mittelfusses und der Zehen stehen durch (perforirende) Zweige unter einander in Verbindung.

E. Arteria brachio-cephalica und Arteria subclavia sinistra der Fleischfresser.

Aus dem Bogen der Aorta entspringen zuerst die A. brachio-cephalica, dann die A. subclavia sinistra, ein **Truncus brachio-cephalicus communis** fehlt. Die **A. brachio-cephalica** giebt zuerst die A. carotis communis sinistra und dextra ab, aus dem übrig bleibenden Stamm (aus der A. subclavia dextra) entspringen ebenso, wie aus der **A. subclavia sinistra**: 1. die A. vertebralis, 2. der gemeinschaftliche Stamm der A. transversa cervicis, A. intercostalis suprema und A. cervicalis profunda, 3. der gemeinschaftliche Stamm der A. cervicalis ascendens und A. transversa scapulae, 4. die A. mammaria (thoracica) interna, 5. die A. thoracica lateralis, 6. die A. axillaris (Fig. 229).

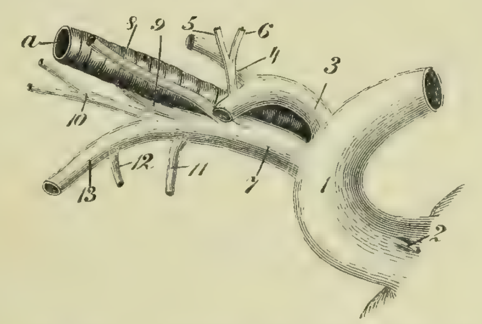
Ein **Truncus bicaroticus** fehlt, die beiden **Aa. carotides communis** entspringen gesondert, zuerst die linke, dann die rechte. Auf ihrem Verlaufe kopfwärts geben dieselben ab: Die A. thyreoidea inferior, welche mitunter aus der A. brachiocephalica entspringt, die A. thyreoidea superior, von welcher die A. pharyngea ascendens, Muskelzweige, Zweige für die Unterkieferspeicheldrüse und die A. laryngea abgegeben werden. Die A. parotidis inferior fehlt. Ventral vom Flügel des ersten Halswirbels theilt sich die A. carotis communis in die A. carotis interna, A. occipitalis und in den als A. carotis externa bezeichneten fortlaufenden Stamm.

a) Die A. carotis interna ist schwach, entspringt dicht kaudal von der A. occipitalis mit einer mehr oder minder deutlichen Erweiterung, läuft beim Hund, ohne viele Schlängelungen zu bilden, nach dem gerissenen Loch zu, tritt hier in den Kopfpulsaderkanal (s. S. 103), welcher sich in der Naht zwischen dem Paukentheil des Felsenbeins und dem Basilartheil des Hinterhauptbeins bis zum Kopfpulsaderloch hinzieht und dringt durch das letztere in die Schädelhöhle. Sie verbindet sich in der letzteren meistens nicht mit der gleichnamigen der anderen Seite. Ehe sie die harte Hirnhaut durchbohrt, giebt sie einige Zweige an die letztere und einen Zweig,

die A. ophthalmica interna, ab, welcher durch die Augenhöhle läuft, vor dem Austritt aus derselben ein kleines Wundernetz bildet und mit der A. ophthalmica externa anastomosirt. Die Verzweigung am Gehirn verhält sich im wesentlichen wie beim Pferd. Bei der Katze theilt sich die Arterie in 3 Aeste, von denen einer sich in den Kopfbeugern verzweigt, der zweite dringt durch den Kopfpulsaderkanal, der dritte, stärkste, durch das eirunde Loch in die Schädelhöhle. In derselben bilden die beiden zuletzt genannten Aeste, in Verbindung mit durch die Augenhöhlenspalte eindringenden Zweigen der A. ophthalmica, zur Seite der Lehne des Türkensattels ein Wundernetz, aus welchem an jeder Seite ein Gefäss hervorgeht, das sich am Gehirn in derselben Art wie beim Pferd verzweigt.

b) Die ebenfalls nur schwache A. occipitalis giebt (meistens an der Theilungsstelle der A. carotis communis) die A. condyloidea und im weiteren Verlauf die A. meningea posterior ab, gelangt durch den Ausschnitt des Flügels auf die dorsale Fläche des ersten Halswirbels und verzweigt sich zum grössten Theil in den Muskeln des Nackens. Ein Zweig jedoch, welcher der A. cerebro-spinalis entspricht, tritt durch das oro-mediale Flügelloch, verbindet sich mit einem Ast der A. vertebralis und bildet sodann in ähnlicher Weise wie beim Pferde die A. basilaris cerebri.

c) Die A. carotis externa ist wenig schwächer als die A. carotis communis, giebt die A. lingualis, sowie Muskelzweige ab und theilt sich in die schwache A. maxillaris externa und in die A. maxillaris interna, letztere stellt den fortlaufenden Stamm der A. carotis externa dar.



Figur 229. Aortentheilung beim Hunde, von links gesehen.
1 Aortenbogen. 2 A. coronaria cordis sinistra. 3 A. subclavia sinistra. 4 A. vertebralis. 5 A. cervicalis profunda. 6 A. transversa cervicis und A. intercostalis suprema. 7 A. brachio-cephalica. 8 A. carotis communis sinistra. 9 A. carotis communis dextra. 10 A. cervicalis ascendens und transversa scapulae. 11 A. mammaria (thoracica) interna. 12 A. thoracica lateralis. 13 A. axillaris. a Luftröhre.

aa) Die A. maxillaris externa giebt Zweige an die Muskeln, sowie an die Unterkiefer- und Unterzungenspeicheldrüse und theilt sich, kurz bevor sie den ventralen Rand des Unterkiefers erreicht, in die A. sublingualis und A. facialis. Letztere tritt zwischen dem M. masseter und M. digastricus auf die Gesichtsfläche; aus derselben entspringen die A. labialis inferior, A. angularis oris und als fortlaufender Stamm die A. labialis superior.

bb) Die A. maxillaris interna verläuft, mehrere Bogen bildend, beim Hund zum Flügelloch des Keilbeins und durch dasselbe in die Keilbein-Gaumenbeingrube. Bis zum Flügelloch giebt sie ab: Die starke A. auricularis magna, aus derselben entspringen die Ohrarterien, mit Ausnahme der A. auricularis anterior, und Zweige für die Ohr- und Unterkieferspeicheldrüse, sowie für Muskeln des Nackens, der Ohren und für den M. temporalis; die A. temporalis, aus welcher eine sehr schwache A. transversa faciei, die A. temporalis superficialis, A. auricularis anterior, sowie Zweige für die Speicheldrüsen, die Muskeln und die Haut entspringen; die aus den Kinnlöchern hervortretenden Zweige der A. alveolaris inferior sind verhältnissmässig stark, verbreiten sich in der Unterlippe und im Zahnfleisch; sie anastomosiren mit den Lippenarterien, sowie mit der entsprechenden Arterie der anderen Seite. Ferner entspringen vor dem Eintritt in das Flügelloch zwei oder drei Aa. temporales profundae, von denen die am meisten oral verlaufende nicht selten von der A. buccinatoria abgegeben wird, und die A. meningea media, welche in der Schädelhöhle einen Zweig an das Wundernetz sendet.

Nach dem Austritt aus dem Flügelloch giebt die A. maxillaris interna ab: die A. ophthalmica externa, aus welcher ein Zweig durch die Augenhöhlenspalte läuft und sich mit der A. carotis interna verbindet — mit der A. ophthalmica interna, aus welcher die A. centralis retinae entspringt —, ferner die A. buccinatoria und die A. palatina minor. Der fortlaufende Stamm theilt sich in die A. infraorbitalis (alveolaris superior), welche aus dem Unteraugenhöhlenloch tritt und die A. lateralis und dorsalis nasi ersetzt, in die A. palatina major, welche nicht mit der A. labialis superior anastomosirt, und die A. nasalis posterior.

Bei der Katze fehlt das Flügelloch des Keilbeins; die A. maxillaris interna bildet in der Schläfengrube medial vom Gelenkfortsatz des Unterkiefers ein Wundernetz, aus welchem eine A. temporalis profunda, die A. meningea media, die A. ophthalmica und eine dünne Arterie entspringen, welche durch ein kleines Loch aboral vom Sehloch in die Schädelhöhle gelangt und sich in der harten Hirnhaut verzweigt. Ein schwacher Zweig der A. ophthalmica läuft, den Sehnerven begleitend, in die Schädelhöhle zurück und bildet durch Verbindung mit dem der anderen Seite ein unpaariges Stämmchen, welches mit den Aa. ethmoidales anastomosirt.

B. Die **A. vertebralis** verläuft bis zum 3. Halswirbel wie bei dem Pferde, zwischen dem 2. und 3. Halswirbel theilt sie sich in drei Aeste, von denen sich der stärkste in den die beiden ersten Halswirbel umgebenden Muskeln verzweigt, während der zweite zwischen dem 2. und 3. Halswirbel in den Wirbelkanal eindringt, sich mit dem entsprechenden der andern Seite und mit einem Ast der A. occipitalis verbindet und auf diese Weise die A. basilaris cerebri bildet. Der fortlaufende, sehr viel schwächer gewordene Stamm gelangt durch das Querfortsatzloch des 2. Halswirbels auf die dorsale Fläche des Atlasflügels, weiter durch das kaudolaterale Flügelloch in die Flügelgrube und verbindet sich mit einem Aste der A. occipitalis.

C. Der gemeinschaftliche Stamm der **A. transversa cervicis, A. intercostalis suprema** und **A. cervicalis profunda** — Truncus costo-cervicalis — entspringt häufig aus der A. vertebralis. Die A. transversa cervicis tritt zwischen dem 1. Rücken- und 7. Halswirbel, die A. cervicalis profunda im ersten Zwischenrippenraum aus dem Brustkasten. Die A. intercostalis suprema giebt die 2. und 3., mitunter auch die 4. Zwischenrippenarterie ab. Im Uebrigen weicht der Verlauf nicht wesentlich von dem beim Pferde ab.

D. Der gemeinschaftliche Stamm der **A. cervicalis ascendens** und **A. transversa scapulae** — Truncus omo-cervicalis — ist verhältnissmässig stark, die A. transversa scapulae ist stärker als die A. cervicalis ascendens und giebt die A. acromialis ab.

E. Die **A. mammaria** (thoracica) **interna**, ebenso

F. die **A. thoracica lateralis** weichen nicht wesentlich von den entsprechenden Arterien des Pferdes ab.

G. Die **A. axillaris** giebt nicht die A. acromialis ab, welche aus der A. transversa scapulae entspringt und theilt sich in die A. subscapularis und A. brachialis. Erstere giebt dieselben Zweige, wie beim Pferde, und ausserdem meistens die A. circumflexa humeri anterior ab; die A. brachialis entsendet am Armbein dieselben Arterien, wie beim Pferde, ausserdem entspringt aus derselben etwas distal von der A. collateralis ulnaris, welche nicht bis zur Vorderfusswurzel herabläuft, oder mit dieser zusammen einen kurzen Stamm bildend die **A. collateralis radialis superior,** welche auf dem M. extensor carpi radialis zehenwärts verläuft und sich in einen lateralen und medialen Ast theilt; der erstere verzweigt sich in der Haut und trägt zur Bildung des dorsalen Netzes der Vorderfusswurzel bei. Der mediale Ast spaltet sich etwas distal von der Vorderfusswurzel in 3 Aa. digitorum communes dorsales, welche zwischen Mc 2 und 3, Mc. 3 und 4, bezw. Mc 4 und 5 zehenwärts verlaufen, sich mit den Aa. metacarpeae dorsales und den Aa. digitorum communes volares verbinden und in die Aa. digitales dorsales propriae der 2. bis 5. Zehe fortsetzen.

Die A. brachialis geht beim Hund zwischen der Speiche und dem M. pronator teres an die hintere Fläche des Vorarms und giebt am proximalen Ende des letzteren

die A. interossea communis ab. Dieselbe theilt sich im Ellenbogenspalt in den lateralen Ast, welcher durch den letzteren tritt und sich vorzugsweise in den Streckmuskeln verbreitet, und in den medialen Ast, welcher, vom M. pronator quadratus bedeckt, am medialen Rand der Speiche zehenwärts weiter läuft und Zweige an die Beugemuskeln, an die Haut, sowie an das dorsale und volare Netz der Vorderfusswurzel abgiebt. Der an der Beugefläche der Fusswurzel weiter verlaufende Stamm der A. interossea communis bildet mit der A. radialis den Arcus volaris profundus, aus welcher die Aa. metacarpeae volares für die 2., 3. und 4. Zehe entspringen. Von dem Rete carpi dorsale, welches durch Aeste der A. interossea communis, A. collateralis radialis superior und A. radialis gebildet wird, gehen die Aa. metacarpeae dorsales ab, welche an der dorsalen Fläche zwischen Mc. 2 und 3, Mc. 3 und 4 bezw. Mc. 4 und 5 zehenwärts laufen und sich mit den entsprechenden Aa. digitorum communes volares und dorsales verbinden.

Etwa in der Mitte des Vorarms theilt sich die A. brachialis in die A. radialis und A. ulnaris. Erstere ist schwach, läuft am medialen Rande der Speiche zehenwärts und theilt sich an der Vorderfusswurzel in einen dorsalen und volaren Ast, von denen der erstere das dorsale Netz der Fusswurzel, der letztere den Arcus volaris profundus bilden hilft. Die A. ulnaris ist der fortlaufende Stamm der A. brachialis und setzt sich nahe der Mitte des Mittelfusses in die A. digitorum communis volaris fort, nachdem sie zuvor eine Arterie abgegeben hat, welche an den einander zugewendeten Flächen der 1. und 2. Zehe nach dem Zehenende zu verläuft. Die A. digitorum communis volaris geht zwischen den Sehnen des M. flexor digitorum sublimis und profundus zehenwärts und spaltet sich in die Aa. digitales propriae volares, welche sich in je 2 Aeste theilen, die an den einander zugewendeten Flächen der 2. bis 5. Zehe nach dem Ende der letzteren verlaufen. Die volaren und dorsalen Zehenarterien stehen unter einander in Verbindung. Der Arcus volaris sublimis entsteht durch die Verbindung der A. digitorum communis IV und der A. radialis.

Bei der Katze geht die A. brachialis durch die Spalte, welche den medialen Knorren des Armbeins durchbohrt und theilt sich am proximalen Ende des Vorarms in die A. interossea communis, A. radialis und A. ulnaris. Die A. radialis ist der stärkste Stamm; sie tritt zwischen dem medialen Seitenband und den Knochen der Vorderfusswurzel auf die dorsale Fläche der letzteren, sodann zwischen Mc. 2 und Mc 3 auf die volare Fläche und bildet mit der A. ulnaris den Arcus volaris profundus, während der Arcus volaris sublimis fehlt. Der mediale Ast der A. interossea communis ist nur schwach und geht nicht über die Vorderfusswurzel hinaus zehenwärts. Im Uebrigen verhält sich der Verlauf des A. axillaris ähnlich wie beim Hunde.

Die Aorta descendens.

A. Allgemeines.

Aus der Brustportion der ventral von den Körpern der Brustwirbel und etwas links von der Medianebene gelegenen Aorta, der **Aorta thoracica**, entspringen die Aa. intercostales (abgesehen von den 1—4 ersten), die A. bronchialis und oesophagea und die Aa. phrenicae. Jeder Zwischenrippenraum erhält eine Intercostalarterie, die sich in einen dorsalen für die Rückenmuskulatur und das Rückenmark, und einen ventralen für die Zwischenrippen-, Bauch- und andere Muskeln bestimmten Ast spaltet. Die Bronchial- und Schlundarterien entspringen entweder gesondert oder aus einem gemeinschaftlichen Stamm. An das Zwerchfell gehen beim Menschen die Aa. phrenicae superiores et inferiores; bei dem Schweine, den Fleischfressern und Wiederkäuern fehlen die ersteren, und beim Pferde die letzteren. Die Aa. phrenicae superiores entspringen aus der Aorta thoracica, die Aa. phrenicae inferiores dagegen aus der Aorta abdominalis, häufig auch aus der A. coeliaca, oder aus einer Lenden- oder aus der letzten Zwischenrippenarterie. Ausserdem giebt die Brust-Aorta noch Zweige an das Mittelfell und Zwerchfell ab.

Die Bauchportion der Aorta, die **Aorta abdominalis**, welche ventral und etwas links von den Körpern der Bauchwirbel liegt, geht kaudal von der Mitte der Lendenwirbelsäule in

ihre Endäste, die Aa. femorales, die Aa. hypogastricae und die als fortlaufender, wesentlich verdünnter Stamm zu deutende A. sacralis media über. Beim Menschen spaltet sie sich in eine rechte und linke A. iliaca communis, von denen jede sich wieder in die A. iliaca externa und hypogastrica ihrer Seite theilt, während bei den Hausthieren die Aorta erst die beiden Schenkelarterien (Aa. femorales) abgiebt und sich dann in die beiden Beckenarterien (Aa. hypogastricae) spaltet. Bis zur Auflösung in die Endäste giebt die Bauchaorta die Aa. lumbales und eventuell die Aa. phrenicae inferiores und beim Hunde die Aa. circumflexae ilium (abdominales) an die Bauchwand und folgende Gefässe an die Eingeweide ab:

1. Die wesentlich für Magen, Leber, Milz und Bauchspeicheldrüse bestimmte, beim Menschen, dem Pferde und dem Schwein sehr kurze (1—2 cm lange), bei den Fleischfressern etwas und bei den Wiederkäuern erheblich längere **A. coeliaca**. Dieselbe theilt sich beim Menschen, den Einhufern und Fleischfressern, nachdem sie bei einigen Thierarten die Aa. phrenicae inferiores abgegeben hat (s. oben), in 3, bei den Wiederkäuern in 4 und bei dem Schweine in 2 Stämme und zwar bei Mensch, Einhufern und Fleischfressern in die linke Magen-, die Milz- und Leberarterie, welch' letztere die rechte Magenarterie (A. gastrica dextra), die man in der Thierheilkunde auch als Pförtnerarterie (A. pylorica) bezeichnet, an den Magen sendet. Bei den Wiederkäuern zerfällt die A. coeliaca in 4 Aeste, die linke, mittlere und rechte Magenarterie und die Leberarterie. Die mittlere Magenarterie giebt die Milzarterie ab. Die linke und mittlere Magenarterie versorgen den Wanst und die Haube, die rechte wesentlich den Psalter und Labmagen. Beim Schwein theilt sich die A. coeliaca nach Abgabe der Aa. phrenicae in 2 Aeste, die A. hepatica und lienalis, von denen jede eine Magenarterie abgiebt. Der Magen erhält ausserdem bei sämmtlichen Hausthieren, abgesehen von den Wiederkäuern, noch von der Milzarterie und der aus dieser entspringenden A. gastro-epiploica sinistra die Aa. gastricae breves und von der Leberarterie die rechte Magenarterie, welche Zweige zum Pförtner (Aa. pyloricae) abgiebt, und Aeste von der aus der A. hepatica stammenden A. gastro-epiploica dextra. Die Aeste für die Bauchspeicheldrüse entspringen aus der Magen-, Milz- und Leberarterie. An das Netz geht aus der A. lienalis die A. gastro-epiploica sinistra, die mit der aus der Leberarterie kommenden und ebenfalls das Netz versorgenden A. gastro-epiploica dextra anastomosirt. Die Leberarterie sendet auch eine Arterie an das Duodenum, die mit der A. mesenterica superior anastomosirt.

2. Die **A. mesenterica superior** ist beim Pferde sehr kurz (2—3 cm lang), bei allen anderen Hausthieren und beim Menschen länger. Sie giebt beim Menschen und beim Pferde zunächst eine grössere Anzahl (beim Menschen 14—16, beim Pferd 16—18) Dünndarmarterien, Aa. intestinales, ab, nachdem sie beim Menschen bereits die A. pancreatico-duodenalis inferior abgespaltet hatte. Es folgen dann beim Menschen die für den Hüftdarm, einen Theil des Colon ascendens und das Coecum bestimmte A. ileo-colica, dann die für das Colon ascendens bestimmte A. colica dextra, die mit der vorigen oft aus einem Stamme entspringt und endlich die zum Colon transversum gehende A. colica media. Beim Hunde theilt sich die obere Gekrösarterie in 2 Aeste, die A. ileo-coeco-colica und die A. jejunalis. Die erstere giebt nach einander ab die A. colica media, die A. colica dextra und die A. ileo-colica; die A. jejunalis spaltet sich in 14—16 Dünndarmarterien. Beim Pferde folgen auf die Dünndarmarterien 1. die zum kleinen und zur rechten dorsalen Lage des grossen Colon gehende A. colica media, 2. die zur dorsalen Fernschlinge des Colon gehende A. colica superior, 3. als Endstamm die starke A. ileo-coeco-colica. Aus letzterer entspringen a) die zur ventralen Naheschlinge des Colon gehende A. colica inferior. b) Die für Hüft- und Blinddarm bestimmte A. ileo-colica. Die A. colica inferior und superior dürften zusammen der A. colica dextra des Menschen entsprechen. Beim Rinde theilt sich die A. mesenterica superior, nachdem sie Rami pancreatici und die A. colica media abgegeben hat, in einen dorsalen Ast, der fast das ganze Colon versorgt (A. colica dextra) und die A. ileo-colica abgiebt, einen mittleren den ventralen Theil des Colon und das Endstück des Dünndarm versorgenden und einen ventralen, für den Dünndarm bestimmten Ast (A. jejunalis). Beim Schafe ist nur ein Dickdarm- und ein Dünndarmast vorhanden. Beim Schweine folgen nach Abgabe der Rami pancreatici: 1. eine dorsale Grimmdarmarterie (A. colica dextra?) welche die A. colica media abgiebt und im Uebrigen an die centrifugalen Schlingen des Colons geht. 2. 3 Aeste für den Anfang des Dünndarms und 3. eine ventrale an die centripetalen Colonschlingen gehende Grimmdarmarterie, welche die A. ileo-colica abgiebt. 4. Vom fortlaufenden Stamm abgehend 40—50 Dünndarmäste.

3. Die beim Menschen und allen Hausthieren zu den Nieren gehenden **Aa. renales**.

4. Kleine **Aa. suprarenales** (zu den Nebennieren), die häufig aus den vorigen entspringen.

5. Die **Aa. spermaticae internae**. Sie gehen bei männlichen Individuen an die Hoden,

Nebenhoden etc. und den Samenstrang, bei weiblichen an den Eierstock (A. ovarii) und haben bei den Hausthieren noch einen Ramus uterinus.

6. Die **A. mesenterica inferior**. Sie giebt ab: 1. die A. colica sinistra für das Colon descendens des Menschen und des Hundes, das kleine Colon des Pferdes und den Endabschnitt des Colon und das Rectum der übrigen Hausthiere. Die an die Flexura sigmoidea des menschlichen Colon herantretenden Aeste werden als Aa. sigmoideae bezeichnet. 2. Die A. hämorrhoidalis superior für das Rectum und bei den Hausthieren auch für das Ende des Colon.

Die Endäste der Aorta.

I. Die **A. sacralis media** (Aorta sacralis) kommt beim Menschen regelmässig vor und giebt Rami viscerales an das Rectum und als Rami parietales die letzten Lenden- und Kreuzbeinarterien ab: Bei dem Pferde ist dieses Gefäss schwach und fehlt oft. Bei den Wiederkäuern, dem Schweine und den Fleischfressern ist die Arterie verhältnissmässig stark. Sie giebt zuerst die Aa. sacrales laterales für das Rückenmark und die Schwanzmuskeln und dann die beiden Aa. caudae laterales ab, die sich wieder in je eine dorsale und ventrale Schwanzarterie spalten. Die Aa. sacrales laterales entspringen beim Menschen und Pferde aus der A. hypogastrica und geben bei letzterem auch die Schwanzarterien ab, die dem Menschen fehlen.

II. Die **A. femoralis**. Beim Menschen nennt man den aus der A. iliaca communis hervorgehenden für das Bein bestimmten Stamm zunächst A. iliaca externa, während die A. hypogastrica auch als A. iliaca interna bezeichnet wird. Erst vom distalen Rande des Lig. Poupartii ab, also nach dem Austritt aus dem Becken wird das Gefäss A. femoralis genannt. Die A. iliaca externa des Menschen giebt die A. circumflexa ilium interna und die A. epigastrica inferior ab, aus welch' letzterer die A. spermatica externa entspringt. Bei den Hausthieren rechnet man in der Regel die A. iliaca externa bereits zur A. femoralis. Letztere reicht also von der Aorta bis in das distale Drittel des Oberschenkels, woselbst sie zur A. poplitea wird; man muss also bei den Hausthieren einen Becken- und einen Schenkeltheil der Schenkelarterie unterscheiden. Die A. femoralis zeigt in Bezug auf Verlauf und Aeste nur geringe Verschiedenheiten bei den Hausthierarten. Die Hauptunterschiede sind die, dass beim Pferde die A. saphena nur klein, während sie bei allen anderen Hausthieren bedeutend entwickelt und an der Versorgung des Fusses mit Blut betheiligt ist, und dass die A. circumflexa femoris lateralis nur beim Pferde aus der Beckenarterie (resp. der A. obturatoria), bei allen anderen Hausthieren dagegen mit der A. femoralis anterior aus der A. femoralis entspringt.

Aus dem **Beckentheile** der A. femoralis, der A. iliaca externa, entspringen 1. die zur Bauchwand gehende A. circumflexa ilium profunda (s. abdominalis), die beim Hunde aus der Aorta entspringt. 2. Die A. spermatica externa, die in Bezug auf ihren Ursprung sehr unbeständig ist und bei männlichen Thieren an die Tunica vaginalis comm., bei weiblichen als A. uterina ant. an den Uterus geht. 3. Die A. pudenda externa, die bei männlichen Pferden zum Penis geht und zur A. dorsalis penis wird, während sie bei anderen männlichen Hausthieren zum Hodensacke verläuft und bei allen weiblichen Hausthieren zur Euterarterie wird. 4. Die A. epigastrica inferior, welche an den Muskeln der ventralen Bauchwand brustwärts verläuft und mit der A. epigastrica superior zusammenfliesst. Die A. pudenda externa und epigastrica inferior entspringen bei Schwein, Hund und Pferd meist aus der A. profunda fem. und zwar beim Schwein meist gesondert, bei Hund und Pferd aus einem gemeinschaftlichen Stamme.

Aus der eigentlichen A. femoralis, bezw. ihrem **Schenkeltheile**, gehen ab ausser grossen Muskelästen 1. die zu den Adductoren ziehende A. profunda femoris, welche die A. circumflexa femoris interna abspaltet. Bei den Hausthieren entspringt dieses Gefäss in der Regel aus dem Ende des Beckentheiles resp. an dem Uebergange desselben in den Schenkeltheil, und giebt beim Pferd, Schwein und Hund die eben erwähnten A. pudenda externa und epigastrica inferior ab. 2. Die wesentlich zu dem M. quadriceps femoris gehende A. femoris anterior. 3. Die wesentlich zu den an der hinteren Fläche des Ober- und Unterschenkels liegenden Muskeln gehende A. femoris inferior, die sich in einen Ramus ascendens und descendens spaltet. 4. Mit Ausnahme des Pferdes die A. circumflexa femoris lateralis, die mit der A. femoris anterior meist aus einem gemeinsamen Stamm und beim Menschen aus der A. profunda femoris entspringt. 5. Die A. saphena, die beim Pferde nur sehr klein, bei den übrigen Hausthieren gross ist und deren Verhalten unten näher beschrieben werden soll. Beim Menschen kommen zu diesen Arterien noch hinzu die A. epigastrica superficialis, die A. circumflexa ilium superficialis (externa), die A. articularis genu suprema, welch' letztere übrigens auch bei den Hausthieren vorhanden ist und bei dem Pferde und den Fleischfressern niemals fehlt, zwischen dem 2. und 3. Drittel des Oberschenkels entspringt und schräg zur medialen Seite des Kniegelenkes geht.

Die in der Kniekehle liegende **A. poplitea** giebt einige Muskel- und zahlreiche Gelenkäste ab und theilt sich dann in die A. tibialis anterior und posterior, die für den Unterschenkel und den Fuss bestimmt sind.

Die **Fussarterien** zerfallen wie an den Schultergliedmassen in die Mittelfuss-, die gemeinschaftlichen und besonderen Zehenarterien; bei jeder dieser 3 Arten unterscheidet man wieder die am Fussrücken liegenden dorsalen und die an der Fusssohle verlaufenden plantaren Gefässe. Die Fussarterien entspringen bei Mensch und Pferd aus der A. tibialis anterior und posterior und bei den Wiederkäuern, Fleischfressern und dem Hunde, bei denen die A. tibialis posterior verkümmert, aus der A. saphena und tibialis anterior, indem die A. tibialis anterior wesentlich für den Fussrücken und die A. tibialis posterior resp. die A. saphena wesentlich für die Fusssohle bestimmt ist. Nur beim Schwein und den Fleischfressern ist ein ausgebildetes vielästiges Arteriensystem für den Fuss vorhanden. Bei Schwein, Wiederkäuern und Pferd verbleibt an der Dorsal- und Plantarfläche nur ein grösserer als gemeinschaftliche Zehenarterie fungirender Stamm, aus dem sich eventuell die Afterzehenarterien entwickeln und der in den Sohlenbogen übergeht, der die besonderen Zehenarterien (Seitenarterien der Zehen) abgiebt. Dabei tritt auch ein Schwund besonderer Zehenarterien ein, indem die Streckseite nur von der Beugeseite aus versorgt wird. An der Sohlenfläche treten oberflächliche und tiefe Gefässe nebeneinander auf; die ersteren werden einfach als Plantararterien und die letzteren als plantare Mittelfuss- oder Zwischenknochenarterien bezeichnet, zu denen sich dann noch die perforirenden Arterien gesellen. Die Plantararterien könnten auch als plantare gemeinschaftliche Zehenarterien aufgefasst werden. Wie an der Hand, so entstehen auch am Fusse plantare Gefässbögen (Sohlenbögen) und zwar beim Menschen und Hunde nur einer, aus welchem die plantaren Mittelfussarterien entspringen, die beim Menschen gleichzeitig auch die plantaren gemeinschaftlichen Zehenarterien darstellen, während die letzteren bei den Hausthieren als die erwähnten Plantararterien gesondert auftreten. Der Arcus plantaris kommt bei Mensch und Hund durch Zusammenfluss dorsaler und plantarer Aeste zu Stande. Bei den anderen Hausthieren kommen 2 plantare Gefässbögen, ein proximaler (oberflächlicher) und ein distaler (tiefer) vor. Aus dem letzteren, der durch Anastomosiren der Plantararterien mit einem Zweige der A. perforans tarsi entsteht, entspringen die Zehenarterien. Von den Arterien der Schultergliedmassen unterscheiden sich die der Beckengliedmassen noch dadurch, dass an den letzteren an der plantaren Seite ausser den Mittelfussarterien nicht bloss an dem medialen, sondern auch am lateralen Rande der Beugesehnen je ein Plantargefäss vorhanden ist.

Beim Hunde kommen 3—4 dorsale und 4 plantare Mittelfuss-, 4 dorsale und drei plantare gemeinschaftliche Zehenarterien und 2 seitliche Plantararterien vor. Beim Menschen fehlen die gemeinschaftlichen Zehenarterien und sind nur 4 dorsale und plantare Mittelfussarterien und 2 Plantararterien vorhanden. Das Schwein hat 3 dorsale und 3 plantare Mittelfussarterien, eine plantare gemeinschaftliche Zehenarterie und 2 Plantararterien. Das Rind hat 2 Plantararterien und 1 plantare Mittelfuss- und 1 dorsale gemeinschaftliche Zehenarterie (mittlere Mittelfussarterie); die laterale plantare und die laterale und mediale dorsale Mittelfussarterie fehlen. Das Pferd besitzt 2 dorsale und 2 plantare Mittelfuss- und 2 Plantararterien. Die laterale dorsale Mittelfussarterie wird zur gemeinschaftlichen Zehenarterie. Was die besonderen Zehenarterien (die Seitenarterien der Zehen) anlangt, so verhalten sich dieselben wie an den Schultergliedmassen.

1. Die **A. tibialis anterior** verläuft an der dorsalen Seite des Unterschenkels und gelangt dann an den Fussrücken, wo sie als A. dorsalis pedis bezeichnet wird. Diese giebt beim Menschen die 1. und beim Hunde die 1. und 2. dorsale Mittelfussarterie ab und läuft dann als A. plantaris profunda zum Arcus plantaris, welcher die plantaren Mittelfussarterien entsendet. Beim Hunde entspringt am distalen Ende des Tarsus die A. metatarsea aus der A. tibialis anterior. Sie giebt die 3. und 4. dorsale Mittelfussarterie ab. Beim Pferde wird die A. metatarsea durch einige Zweige vertreten, die an das Rete tarsi dorsale gehen, aus welchem die mediale (2.) Mittelfuss- (Zwischenknochen-) Arterie entspringt. Beim Schwein, bei den Wiederkäuern und dem Pferde wird die A. dorsalis pedis zur 3. dorsalen Mittelfussarterie und dann zur dorsalen gemeinschaftlichen Zehenarterie, welche schliesslich an die Plantarfläche tritt und die besonderen plantaren Zehenarterien (Seitenarterien der Zehen) abgiebt, resp. sich mit den Plantararterien zum distalen Gefässbogen verbindet (nahe dem Mittelfusszehengelenk), aus welchem dann die genannten besonderen Zehenarterien entspringen. Bei den letztgenannten 3 Thierarten geht am Sprunggelenke aus der A. dorsalis pedis die durchbohrende Sprunggelenksarterie, die A. tarsea perforans ab (die beim Schwein zunächst die 4. dorsale Mittelfussarterie abspaltet), welche das Sprunggelenk durchbohrt, an der Fusssohle am proximalen Ende des Mittelfusses mit plantaren Arterien sich verbindet und bei den Wiederkäuern zur 3. und beim Pferde zur 2. (häufig fehlenden) und 3. (lateralen

und medialen) plantaren Mittelfussarterie (Zwischenknochenarterie) wird. Die Verbindung der genannten perforirenden Arterie mit den Plantararterien stellt den proximalen Gefässbogen dar. Proximal von dem Fusse entspringen aus der A. tibialis anterior Arterien für das Kniegelenk und Muskeläste, dann 1. und 2. die A. tibialis recurrens anterior (peronea nach Gurlt beim Pferde) und posterior (beim Menschen), die A. peronea superior (Mensch), 3. und 4. eine laterale und mediale Knöchelarterie (Aa. malleolares) und 5. eine oder mehrere Fusswurzelarterien (Aa. tarseae), welch' letztere sich an der Bildung des Rete tarsi dorsale betheiligen und beim Menschen noch die 2., 3. und 4. dorsale Mittelfussarterie und 5. die dorsale Zehenarterie. Die Deutung einiger dieser Arterien erfolgt in den Lehrbüchern der Thieranatomie verschieden. Die A. tibialis recurrens anterior geht in den Mittelfussbeuger, die Zehenstrecker und den tiefen Zehenbeuger und liegt lateral am Mittelfuss. Die A. tibialis recurrens posterior entspringt beim Pferde aus der A. tibialis posterior und scheint den anderen Hausthieren zu fehlen. Die Aa. malleolares sind kleine Endästchen, die an das Periost und vielleicht die Haut der Knöchel gehen. Die Aa. tarseae gehen an das Sprunggelenk, wesentlich an die Dorsalfläche desselben.

2. Die **A. tibialis posterior** ist nur beim Menschen und Pferde gut ausgebildet, bei den anderen Hausthieren dagegen verkümmert und nur für einige Zehenbeuger bestimmt. Beim Menschen theilt sich diese Arterie, nachdem sie neben einer Anzahl anderer Zweige die A. peronea abgegeben und die Fusssohle erreicht hat, in die A. plantaris medialis und lateralis. Die erstere geht an den medialen Fussrand und endet dort; die letztere vereinigt sich mit der A. plantaris profunda der A. tibialis anterior zum Arcus plantaris, aus welchem ausser Aa. metatarseae und interdigitales perforantes die vier plantaren Mittelfussarterien, die zu gemeinschaftlichen Zehenarterien werden, entspringen. Beim Pferde geht das Gefäss, nachdem es Knochen- und Muskelgefässe und eine A. tarsea lateralis abgegeben und am Sprunggelenk einen Bogen, aus dem die A. tibialis recurrens posterior entspringt, gebildet hat, an die mediale Seite des Fersengelenkes und spaltet sich dort wie beim Menschen in die A. plantaris lateralis und medialis, welche, an den Beugesehnen fortlaufend, sich mit den plantaren Mittelfussarterien und der dorsalen gemeinschaftlichen Zehenarterie (3. laterale Mittelfussarterie) zum distalen Sohlenbogen verbinden, nachdem die laterale Arterie im proximalen Drittel des Mt. mit einem Aste der A. tarsea perforans den proximalen Sohlenbogen hergestellt hatte. Aus dem tiefen Sohlenbogen bezw. aus der A. metatarsea dorsalis lateralis (bezw. A. digitorum communis dorsalis lateralis) entspringen die plantaren Zehenarterien (III und IV) (Seitenarterien der Zehen s. oben). Das Pferd hat also zwei dorsale, zwei plantare Mittelfuss- und zwei oberflächliche Plantararterien. Die laterale dorsale Mittelfussarterie heisst an ihrem Ende gemeinschaftliche Zehenarterie und geht auch in den tiefen Sohlenbogen über (s. oben).

3. Die **A. saphena**. Sie schickt beim Pferde einen Verbindungszweig zur A. tibialis posterior, betheiligt sich aber im Uebrigen nicht an der Versorgung des Fusses mit Blut. Bei den Wiederkäuern, dem Schwein und den Fleischfressern ist sie sehr entwickelt, liefert Fussarterien und verhält sich bei den Fleischfressern wesentlich anders als bei Schwein und Rind. Bei dem Hunde theilt sich die A. saphena im proximalen Drittel des Unterschenkels in den Ram. dorsalis und plantaris. Der erstere liefert die 2., 3. und 4. dorsale gemeinschaftliche Zehenarterie, während der letztere, nachdem er einige unbenannte Zweige abgegeben hat, eine A. plantaris lateralis und medialis abspaltet, die seitlich am langen Zehenbeuger fusswärts gehen und mit der A. plantaris profunda den tiefen Sohlenbogen bilden. Der fortlaufende Ramus plantaris (A. plantaris media) giebt dann nahe den Zehen die 2., 3. und 4. plantare Mittelfussarterie ab, welche in die von der A. tibialis anterior (plantaris profunda) stammenden gemeinschaftlichen plantaren Zehenarterien einmünden. Beim Schweine und den Wiederkäuern theilt sich die A. saphena in die mediale und laterale A. plantaris. Die mediale A. plantaris giebt beim Schwein, bei welchem Thiere sie den fortlaufenden Stamm der A. saphena darstellt, zunächst drei plantare Mittelfussarterien ab, geht dann an den Beugesehnen herab und wird zur 3. gemeinschaftlichen plantaren Zehenarterie, diese entsendet die beiden Afterzehenarterien und theilt sich dann in die beiden besonderen plantaren Zehenarterien. Beim Rinde theilt sich die mediale Plantararterie in einen medialen Ast, der zur 2. gemeinschaftlichen Zehenarterie wird, die am tibialen Rande der 3. Zehe liegt und einen lateralen Ast, der zur 3. gemeinschaftlichen Zehenarterie wird. — Die A. plantaris lateralis ist beim Schwein unbeständig und klein, beim Rinde gross und beständig und liegt lateral an den Beugesehnen; sie verbindet sich mit der A. tarsea perforans zu einem proximalen Gefässbogen und mündet beim Rinde in die 4. gemeinschaftliche Zehenarterie. Beim Schweine kommt die 2. dorsale Mittelfussarterie von der 2. plantaren Mittelfussarterie.

III. **Die A. hypogastrica.** Dieselbe giebt beim Menschen als parietale (Wand-) Aeste die A. ileo-lumbalis, sacralis lateralis, obturatoria und die A. glutaea superior et inferior und als viscerale Aeste die A. umbilicalis (vesicalis superior et inferior, A. deferentialis), A. uterina, hämorrhoidalis media und pudenda interna ab. Aus der letzteren kommen die A. hämorrhoidalis inferior, Mittelfleisch- und Skrotalarterien, Arterien der Urethra, des Penis resp. der Clitoris, des Scheidenvorhofs und der Scham. Beim Pferde kommen nur vier selbstständige Wandäste vor, weil die A. glutaea inferior aus der A. sacralis lateralis entspringt. Die A. sacralis lateralis giebt bei den Hausthieren auch die Schweifarterien ab (die A. coccygea und die Aa. caudae laterales). Aus der starken A. obturatoria entspringt beim Pferde auch die bei den anderen Thieren und dem Menschen meist aus der A. femoris anterior oder A. profunda femoris entspringende A. circumflexa femoris externa und Zweige für die Adduktoren und die Schamtheile. Neben den 4 Wandästen ist beim Pferde nur ein Eingeweideast vorhanden, die A. pudenda interna, aus welcher die A. umbilicalis, hämorrhoidalis inferior, die A. uterina posterior, die A. perinei und die A. penis profunda entspringen. Bei den Wiederkäuern und dem Schweine kommen vier Wandäste (die A. ileo-lumbalis, die mehrfache A. glutaea superior, die A. glutaea inferior [aus der A. perinei] und die schwache A. obturatoria) und zwei Eingeweideäste vor, die A. umbilicalis, welche die A. uterina abgiebt, und die A. pudenda interna (mit der A. hämorrhoidalis inferior). Die A. sacralis lateralis kommt bei ihnen und den Fleischfressern nicht aus der A. hypogastrica, sondern aus der A. sacralis media (s. S. 637). Beim Hunde theilt sich die A. hypogastrica in einen parietalen und einen visceralen Ast, von denen der erstere die A. ileo-lumbalis, glutaea superior, Rami obturatorii, die A. caudalis lateralis superficialis und die A. glutaea inferior und der letztere die A. umbilicalis (mit A. vesicularis superior et inferior und der A. deferentialis), hämorrhoidalis media (inferior) und pudenda interna abgiebt. Beim Hunde, Schwein und den Wiederkäuern giebt die A. pudenda interna auch die A. dorsalis penis ab. Ellenberger.

B. Die Aorta descendens des Pferdes.

Die **Aorta descendens** — hintere Aorta — ist der fortlaufende Stamm der Aorta, erreicht am 6. Rückenwirbel die Wirbelsäule (s. S. 597) und läuft von diesem an etwas links von der Medianebene an den Körpern der Rückenwirbel, von den Blättern des Mittelfells eingeschlossen, beckenwärts, tritt durch den Aortenschlitz des Zwerchfells in die Bauchhöhle und wird bis zu dieser Stelle **Aorta thoracica** — Brusttheil der Aorta — genannt. Dieselbe hat zwischen dem 7. und 9. Rückenwirbel den bedeutendsten Durchmesser und grenzt rechts an den Ductus thoracicus und beim Pferde an die Vena azygos. In der Bauchhöhle geht der fortlaufende, etwas schwächer gewordene Stamm als **Aorta abdominalis** — Bauchtheil der Aorta — an den Körpern der Lendenwirbel ausserhalb des Bauchfellsackes etwas links von der Medianebene, rechts an die Vena cava inferior grenzend, beckenwärts bis zum fünften Lendenwirbel, wo sie sich in die beiden Aa. hypogastricae gabelt und als Stamm aufhört.

Es entspringen nacheinander aus der Aorta thoracica (Fig. 222, 13): 1. der Stamm der A. oesophagea und A. bronchialis, 2. jederseits 13 (oder 14) Aa. intercostales, 3. Aa. phrenicae superiores, aus der Aorta abdominalis (Fig. 231, 7, 233, 1): 1. die A. coeliaca, 2. die A. mesenterica superior, 3. die A. mesenterica inferior, 4. jederseits die Aa. renales, 5. die Aa. spermaticae internae, 6. fünf Aa. lumbales, 7. die Aa. femorales und 8. die Aa. hypogastricae.

aa) Aorta thoracica.

1. Der Stamm der A. oesophagea und A. bronchialis.

Der kurze unpaarige Stamm entspringt an der rechten Seite am sechsten Rückenwirbel aus der Aorta thoracica oder aus der sechsten rechten A. intercostalis und theilt sich bald in die A. oesophagea und in die A. bronchialis.

Mitunter fehlt der gemeinsame Stamm und beide Aeste entspringen gesondert aus der Aorta thoracica oder der 6. A. intercostalis.

a) Die A. **oesophagea**, Schlundarterie, geht als ein kleines, unpaariges Gefäss, zwischen den Blättern des Mittelfells zum Schlund, läuft dorsal von demselben beckenwärts und verbindet sich nahe dem Zwerchfell mit dem Schlundast der A. gastrica sinistra. Sie giebt viele Zweige an das Mittelfell, die postkordialen Mittelfell-Lymphdrüsen und den Schlund, ausserdem nahe dem Zwerchfell zwei Aeste ab, welche im Lungenband an die Lungen treten und im subpleuralen Gewebe der letzteren ein weitmaschiges Gefässnetz bilden.

b) Die A. **bronchialis**, Luftröhrenastarterie, ist stärker als die vorige und versieht als nutritives Gefäss die Lungen mit arteriellem Blut. Sie geht, den Schlund an der linken Seite kreuzend, ventral, giebt kleine Zweige an den Schlund, die Luftröhre, an die Bronchialdrüsen und spaltet sich an der Lungenwurzel in einen linken und rechten Ast. Beide verlaufen geschlängelt, begleiten den gleichnamigen Luftröhrenast und verzweigen sich in der Substanz der Lungen. Vor dem Eintritt in die Lungen gehen Zweige an das Lungenfell, welche zwischen dem letzteren und den Lungen ein Gefässnetz bilden. Dasselbe steht mit dem oben erwähnten, von der Schlundarterie gebildeten Netz in Verbindung.

2. Die Arteriae intercostales.

Im Ganzen sind an jeder Seite achtzehn **Aa. intercostales**, Zwischenrippenarterien, vorhanden, von denen die erste aus der A. cervicalis profunda, die zweite, dritte und vierte aus der A. intercostalis suprema (s. S. 607) entspringen. Sie werden nach der Zahl der Rippen benannt, an deren Beckenrand sie ventralwärts verlaufen. Vom sechsten bis achtzehnten entspringen an jedem Rückenwirbel je zwei Zwischenrippenarterien aus der dorsalen Wand der Aorta thoracica, **Aa. intercostales posteriores** (Fig. 222, 14), hintere Zwischenrippenarterien, meist sind dreizehn Stämme vorhanden, indem die fünfte und sechste Zwischenrippenarterie, welche im Uebrigen ebenso verlaufen wie die anderen, mit einem gemeinschaftlichen Stamm entspringen.

Jede Zwischenrippenarterie geht über den Körper eines Rückenwirbels hinweg in den gleichnamigen Zwischenrippenraum, giebt kleine Zweige an den Wirbelkörper und das Brustfell und theilt sich in den dorsalen und ventralen Ast.

a) aus dem dorsalen Ast entspringt:

aa) Ein Rückenmarkszweig, *Ramus spinalis,* welcher durch das Zwischenwirbelloch in den Rückenmarkskanal eindringt und mit der A. spinalis anterior anastomosirt, nachdem er die Rückenmarkshäute durchbohrt und an die harte Rückenmarkshaut Zweige abgegeben hat.

bb) Ein Rückenzweig, *Ramus dorsalis,* welcher die Mm. intercostales am dorsalen Ende der Rippen durchbohrt und sich in den dorsal von der Wirbelsäule liegenden Muskeln verzweigt. Letztere erhalten auch einen kleinen Ast von jedem Rückenmarkszweig.

b) Der ventrale Ast ist die fortlaufende A. intercostalis; er geht zuerst fast in der Mitte des Zwischenrippenraumes und von dem Zwischenrippenmuskel eingeschlossen, dann an der Aussenfläche des Brustfells in einer Rinne nahe dem Beckenrande der Rippen zwischen der Vena intercostalis (kranial) und dem gleichnamigen Nerven (kaudal) ventralwärts. Er giebt Zweige an das Brustfell, an die Knochenhaut der Rippen und an die Mm. intercostales, ausserdem Zweige ab, welche die letzteren, namentlich im mittleren Theil des Zwischenrippenraumes, durchbohren, nach aussen gehen und sich in den Bauchmuskeln und in dem M. serratus anterior verbreiten. Die fortlaufende Zwischenrippenarterie verbindet sich endlich am ventralen Ende der Rippen mit Zweigen der A. mammaria interna bezw. der A. musculo-phrenica.

3. Die Arteriae phrenicae superiores.

Die **Aa. phrenicae superiores**, vorderen Zwerchfellarterien, sind zwei kleine Arterien, welche zwischen den Pfeilern des Zwerchfells (häufig mit einem Stamm) aus der ventralen Wand der Aorta oder aus einer Zwischenrippenarterie entspringen. Die linke (schwächere) tritt an den linken, die rechte an den rechten Pfeiler des Zwerchfells, in welchen sie sich verzweigen. Die linke entspringt oft neben der A. coeliaca.

bb) Aorta abdominalis.

1. Die Arteria coeliaca.

Die **A. coeliaca**, Bauchschlagader, ist eine unpaarige, für den Magen, die Leber, Milz, Bauchspeicheldrüse und für den Anfangstheil des Zwölffingerdarmes bestimmte Arterie. Sie entspringt dicht beckenwärts von dem Aortenschlitz des Zwerchfells mit einem nur etwa 1 cm langen Stamm (Fig. 230, 1, 232, 8) aus der ventralen Wand der Aorta und theilt sich sofort in die A. gastrica sinistra, A. hepatica und A. lienalis, welche zusammen mit dem kurzen Stamm den Hallerschen Dreifuss, *Tripus (Halleri)*, bilden.

a) Die **A. gastrica sinistra**, linke Kranzarterie des Magens (Fig. 230, 2), ist der Lage nach der mittlere und der Stärke nach der schwächste Ast, läuft an der kleinen Kurvatur des Magens von links nach rechts, giebt den Schlundast, *Ramus oesophageus* (Fig. 230, 2'''), ab, welcher das Schlundende versorgt, unmittelbar dorsal vom Schlund in die Brusthöhle tritt und sich mit der A. oesophagea verbindet. Der Stamm, aus welchem ein oder mehrere Zweige für die Bauchspeicheldrüse, *Rami pancreatici* (Fig. 230, 11), entspringen, theilt sich hierauf in den hinteren und vorderen Ast. Sie entspringt häufig aus der A. lienalis, welche bisweilen den Schlundast abgiebt, mitunter entspringen beide Aeste gesondert, der hintere wird öfter von der A. hepatica, der vordere von der A. lienalis abgegeben.

aa) Der hintere Ast (Fig. 230, 2'), läuft an der kleinen Kurvatur bis zur rechten Hälfte des Magens und theilt sich zwischen der serösen und Muskelhaut an der Darmfläche des Magens in fünf bis sechs grössere Zweige, welche geschlängelt in der Richtung nach der grossen Kurvatur verlaufen, die Häute des Magens versorgen und zahlreiche Anastomosen unter einander, mit der A. gastrica dextra und mit den Aa. breves des Magens bilden.

bb) Der vordere Ast (Fig. 230, 2'') tritt an der rechten Seite des Schlundendes über die kleine Kurvatur hinweg an die Zwerchfellfläche des Magens, an welcher er sich ebenso verbreitet und dieselben Verbindungen eingeht, wie der vorige.

b) Die **A. hepatica**, Leberarterie (Fig. 230, 3), ist mit der Milzarterie von gleicher Stärke, häufig etwas schwächer oder stärker als diese, geht am linken Lappen der Bauchspeicheldrüse nach rechts und ventral zur Eingeweidefläche der Leber und theilt sich daselbst in die A. hepatica propria und in die A. gastroduodenalis. Bis dahin giebt sie ab:

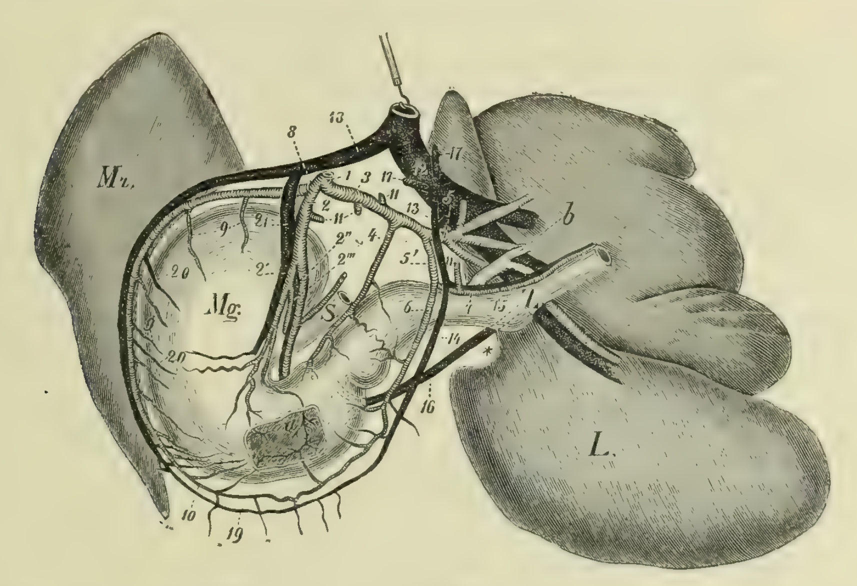
aa) Mehrere kleine Zweige an den linken Lappen der Bauchspeicheldrüse, Aa. pancreaticae, und die A. pancreatis dextra, rechte Arterie der Bauchspeicheldrüse. Letztere geht zu dem rechten Lappen der Drüse und verbreitet sich in demselben.

bb) Die A. gastrica dextra, rechte Magenarterie, oder A. pylorica, Pförtnerarterie (Fig. 230, 4), tritt unter dem mittleren Lappen der Bauchspeicheldrüse an den Pförtner, welcher Zweige erhält, und theilt sich in mehrere Zweige, welche theils an die kleine Krümmung und an das rechte Ende des Magens gehen und mit der A. gastrica sinistra anastomosiren, theils sich im Anfang des Zwölffingerdarmes verbreiten.

1. Die **A. hepatica propria**, eigentliche Leberarterie (Fig. 230, 5), tritt mit der Pfortader in die Leberpforte, an deren ventraler Hälfte sie sich in den rechten, mittleren und linken Ast theilt, welche die Verzweigungen der Pfortader begleiten, sich in dem entsprechenden Lappen der Leber verbreiten und kleine Gefässe an die Gallengänge und an den Bauchfellüberzug der Leber abgeben.

2. Die **A. gastro-duodenalis**, Magen-Zwölffingerdarmarterie (Fig. 230, 5′, 231, 13), läuft nach rechts bis zum Zwölffingerdarm und giebt ab:

aa) Die A. gastro-epiploica dextra, rechte Magen-Netzarterie (Fig. 230, 6), geht unter dem mittleren Lappen der Bauchspeicheldrüse über den Zwölffingerdarm, welcher Zweige erhält, hinweg, an die grosse Krümmung des Magens, läuft dann zwischen den Blättern des grossen Netzes von rechts nach links, giebt Zweige an das Netz, andere an die grosse Kurvatur des Magens, welche mit der A. gastrica sinistra anastomosiren, und verbindet sich an der rechten Seite der grossen Kurvatur in einem grossen Bogen mit der A. gastro-epiploica sinistra.



Figur 230. Bauchschlagader des Pferdes.
1 Stamm der A. coeliaca. 2 A. gastrica sinistra, 2′ hinterer, 2″ vorderer Ast derselben. 2‴ Schlundast, welcher in diesem Falle nicht aus dem Stamm, sondern aus dem hinteren Ast der A. gastrica sinistra entsprang. 3 A. hepatica. 4 A. gastrica dextra s. pylorica. 5 A. hepatica propria. 5′ A. gastro-duodenalis. 6 A. gastro-epiploica dextra. 7 Ramus duodenalis der A. pancreatico-duodenalis. 8 A. lienalis. 9 Aa. breves des Magens. 10 A. gastro-epiploica sinistra. 11 Rami pancreatici, aus der A. gastrica sinistra, A. hepatica und A. pancreatico-duodenalis entspringend. Mg. Magen, bei a ist ein Stück der serösen und der Muskelhaut entfernt, um die Verzweigungen der Arterien zwischen der Muskel- und Schleimhaut zu zeigen. S. Schlund. Z. Zwölffingerdarm. L. Leber. b Gallengang. Mz. Milz. Die Venen auf dieser Abbildung s. Vena portae.

bb) Die A. pancreatico-duodenalis, Bauchspeicheldrüsen-Zwölffingerdarmarterie, theilt sich bald in den Bauchspeicheldrüsenast, *Ramus pancreaticus*, und Zwölffingerdarmast, *Ramus duodenalis* (Fig. 230, 7, 231, 14); ersterer verzweigt sich in dem mittleren Lappen der Bauchspeicheldrüse, letzterer geht am Zwölffingerdarm in dessen Gekröse beckenwärts, giebt diesem Darmtheil Zweige und verbindet sich bogenförmig mit der ersten Dünndarmarterie.

c) Die **A. lienalis**, Milzarterie (Fig. 230, 8), geht nahe dem linken Ende des Magens an das dorsale Ende der Milz, läuft in der Milzrinne bis zum spitzen

Ende der Milz und setzt sich an dem letzteren in die A. gastro-epiploica sinistra fort. Sie giebt ab:

aa) Einige Zweige an den linken Lappen der Bauchspeicheldrüse, *Rami pancreatici.*

bb) Viele Zweige an die Milz, von denen die stärksten in das breite Ende der letzteren eintreten, *Rami lienales.*

cc) Die Aa. breves, kurze Arterien des Magens (Fig. 230, 9), fünf bis sieben Zweige, welche zwischen den Platten des Milz-Magenbandes an die grosse Kurvatur treten, sich in der Nähe derselben in den Häuten beider Flächen des Magens verbreiten und mit Zweigen der A. gastrica sinistra anastomosiren.

dd) Die A. gastro-epiploica sinistra, linke Magen-Netzarterie (Fig. 230, 10), ist der fortlaufende Stamm der Milzarterie, geht von dem spitzen Ende der Milz zwischen den Blättern des grossen Netzes von links nach rechts und verbindet sich, nachdem sie Zweige für das Netz, welches auch aus dem Stamm der A. lienalis Gefässe erhält, und drei bis fünf kurze Arterien des Magens an die grosse Kurvatur des letzteren abgegeben hat, mit der A. gastro-epiploica dextra.

2. Die Arteria mesenterica superior.

Die **A. mesenterica superior**, vordere Gekrösarterie (Fig. 231, 2, 232, 9), ist ein starker, nur 2—3 cm langer unpaariger Stamm[1]), welcher am ersten Lendenwirbel aus der ventralen Wand der Aorta entspringt und für den Dünndarm, Blinddarm, Grimmdarm und den Anfangstheil des kleinen Colons bestimmt ist. Der Stamm steigt zwischen den Blättern des Gekröses herab und theilt sich in folgende Aeste.

a) Die **Aa. intestinales**, Arterien des dünnen Darmes (Fig. 231, 3, 3, 3), sind achtzehn bis einundzwanzig Aeste, welche dicht neben einander entspringen und zwischen den Blättern des Gekröses nach dem Dünndarm verlaufen. Jeder Ast theilt sich in zwei Zweige, welche sich nahe dem Darm mit den entsprechenden Aesten der benachbarten Dünndarmarterien zu Bogen verbinden, aus denen die direkten Darmzweige abgehen.

Aus den sechsunddreissig bis zweiundvierzig auf diese Weise entstandenen Bogen entspringen viele kleine Zweige, welche zwischen den Blättern des Gekröses an den Darm treten, dessen Muskelhaut durchbohren, alle Häute mit Blut versorgen und in der Schleimhaut ein grosses Gefässnetz bilden. Die erste Dünndarmarterie bildet mit dem Zwölffingerdarmast der A. pancreatico-duodenalis, die letzte mit dem Hüftdarmast der A. ilio-coeco-colica ebensolche Bogen.

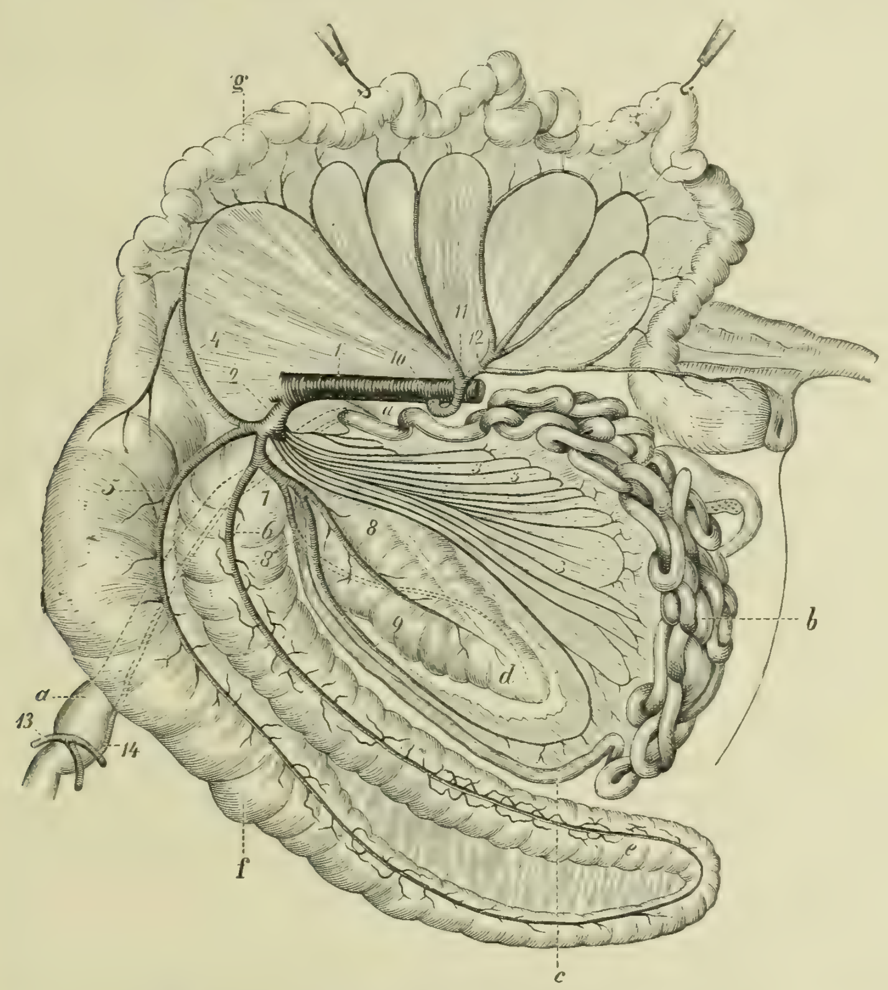
b) Die **A. colica media**, vordere Mastdarmarterie (Fig, 231, 4), ist ein Stamm von der Stärke einer Dünndarmarterie, welcher meistens aus der A. colica superior entspringt. Sie spaltet sich am Anfangstheil des kleinen Colons in zwei Zweige, von denen der eine brust-, der zweite beckenwärts verläuft. Der erstere anastomosirt mit der A. colica superior, der letztere bildet mit einem Zweig der A. colica sinistra einen Bogen.

c) Die **A. colica superior**, obere Grimmdarmarterie (Fig. 231, 5), ist ein starker Stamm, tritt an die dorsalen Lagen des Grimmdarms, giebt sogleich einen starken Ast an den mittleren Lappen der Bauchspeicheldrüse, begleitet den im Grimmdarmgekröse eingeschlossenen, den ventralen Grimmdarmlagen zugekehrten Bandstreifen und bildet an der Beckenflexur des Grimmdarms mit der A. colica inferior einen grossen Bogen. Auf diesem Wege giebt sie zahlreiche Aeste, welche sich im Grimmdarm verzweigen und zwischen dessen Muskel- und Schleimhaut Anastomosen

1) Der Stamm der vorderen Gekrösarterie, noch mehr die Hüft-Blind-Grimmdarmarterie, ist bei alten Pferden in der Regel durch Einwanderung von Eingeweidewürmern (Sclerostomum armatum) aneurysmatisch aufgetrieben, die Wände erscheinen verdickt, häufig wie verknöchert.

bilden, und ausserdem viele kleine Zweige ab, welche in der Nähe des Stammes kleine Bogen und Schlingen bilden, aus denen Gefässe an die Darmwände und an die Lymphdrüsen gehen.

Der nach Abgabe dieser Gefässe übrig bleibende Stamm der vorderen Gekrösarterie wird **A. ileo-coeco-colica**, Hüft-Blind-Grimmdarmarterie (Fig. 231, 7),



Figur 231. Vordere und hintere Gekrösarterie des Pferdes.
1 Stamm der Aorta abdominalis. 2 Stamm der A. mesenterica superior. 3 Aa. intestinales. 4 A. colica media. 5 A. colica superior. 6 A. colica inferior. 7 A. ileo-coeco-colica. 8 Lateraler, 8' medialer Blinddarmast. 9 Hüftdarmast derselben. 10 A. mesenterica inferior. 11 A. colica sinistra. 12 A. haemorrhoidalis superior. 13 A. gastro-duodenalis. 14 Ramus duodenalis der A. pancreatico-duodenalis. a Zwölffingerdarm. b Leerdarm. c Hüftdarm. d Blinddarm. e Ventrale, f dorsale Lagen des Grimmdarms. g Mastdarm.

genannt. Aus derselben entspringen zuerst: Die **A. colica inferior**, untere Grimmdarmarterie (Fig. 231, 6), welche an den ventralen Lagen des Grimmdarms wie die A. colica superior an den dorsalen Lagen verläuft und auch einen Zweig an den Grund des Blinddarms giebt. Der dann noch übrig bleibende Stamm — die **A. ileo-colica**,

Hüft-Blinddarmarterie, theilt sich an der Mündung des Hüftdarms in den Blinddarm in drei Aeste, von denen der mittlere — Hüftdarmast (Fig. 231, 9) — am Hüftdarmende entlang läuft, diesem Zweige giebt und sich mit dem letzten Ast der Dünndarmarterien verbindet. Die beiden anderen — lateraler und medialer Blinddarmast — (Fig. 231, 8, 8′), laufen an den gleichnamigen Flächen des Blinddarms, die Bandstreifen begleitend, bis zu dessen Spitze und geben viele Zweige an den Blinddarm; von dem lateralen Ast geht auch ein Zweig an den Anfangstheil des Grimmdarms. Zweige beider Blinddarmäste anastomosiren vielfach unter einander.

3. Die Arteriae renales.

Die **Aa. renales**, Nierenarterien (Fig. 232, 10, 11), sind paarige, kurze, starke Stämme, welche rechts und links zur Seite der A. mesenterica superior unter einem fast rechten Winkel aus der Aorta entspringen. Die rechte ist etwas länger als die linke, entspringt gewöhnlich etwas weiter zwerchfellwärts und überkreuzt die Vena cava posterior an deren dorsaler Fläche. Jede Nierenarterie verläuft zu der Niere ihrer Seite und spaltet sich in fünf bis acht Aeste, welche theils durch den Nierenausschnitt dorsal von der Vene und dem Harnleiter, theils an der ventralen Fläche in die Substanz der Niere eindringen und sich in derselben verbreiten (siehe Gefässe der Nieren S. 498). Bisweilen ist die eine oder die andere Nierenarterie doppelt, die kaudale entspringt dann 5—10 cm beckenwärts von der kranialen, läuft schräg zwerchfellwärts, um nahe dem Ausschnitt in die ventrale Fläche der Niere einzudringen.

Vor der Theilung giebt jede Nierenarterie kleine Zweige für die Nierenkapsel, den Harnleiter und für die Nebenniere ab. Letztere, die **Aa. suprarenales**, Nebennierenarterien, entspringen theilweise brustwärts von der Nierenarterie aus der Aorta selbt.

4. Die Arteria mesenterica inferior.

Die **A. mesenterica inferior**, hintere Gekrösarterie (Fig. 231, 10, 232, 12, 233, 2), ist ein unpaariger, kurzer Stamm von mittlerer Stärke, welcher in der Gegend des vierten Lendenwirbels aus der ventralen Wand der Aorta entspringt, zwischen den Blättern des Mastdarmgekröses verläuft und sich in die A. colica sinistra und A. haemorrhoidalis superior spaltet.

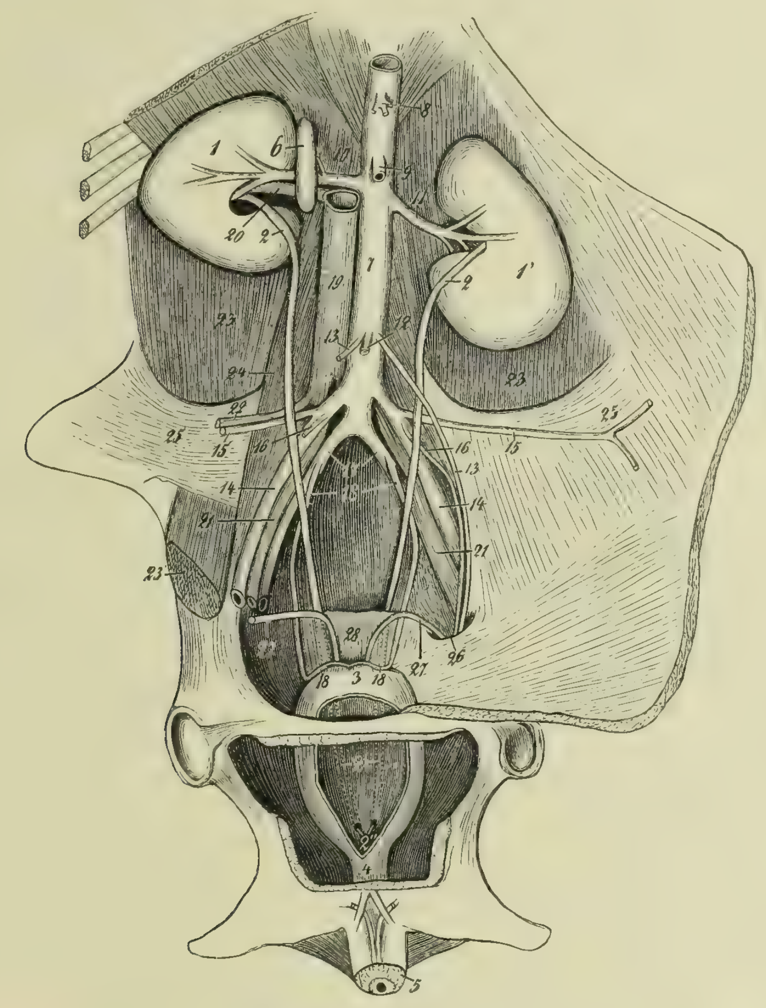
a) Die A. **colica sinistra**, mittlere Mastdarmarterie (Fig. 231, 11), theilt sich sogleich in drei Aeste, welche sich, wie die Aeste der Dünndarmarterien, jedoch noch näher dem Darm theilen und zu Bogen vereinigen; aus letzteren gehen kleine Gefässe an den mittleren Theil des kleinen Colons. Der erste Ast anastomosirt mit der A. colica media, der letztere mit der A. hämorrhoidalis superior.

b) Die A. **haemorrhoidalis superior**, hintere Mastdarmarterie (Fig. 231, 12), läuft dicht ventral von der Wirbelsäule im Gekröse des Mastdarms beckenwärts bis zu dem ausserhalb des Bauchfellsackes liegenden Endstück des Mastdarms, in welchem sie sich verbreitet und mit Zweigen der A. pudenda interna anastomosirt. Auf diesem Wege giebt sie vier bis sechs Aeste ab, welche sich wie die Aeste der vorigen theilen, Bogen bilden und sich im Endtheil des Mastdarms verzweigen.

5. Die Arteriae spermaticae internae.

Die **Aa. spermaticae internae**, inneren Samenarterien (Fig. 232, 13), sind zwei mässig starke Arterien, welche zu beiden Seiten, in der Regel brust-, selten becken-

wärts von der A. mesenterica inferior, gewöhnlich die eine etwas weiter brustwärts als die andere, in der Gegend des vierten Lendenwirbels aus der Aorta entspringen und für die Hoden des männlichen resp. die Eierstöcke und die Gebärmutter des weiblichen Thieres bestimmt sind.



Figur 232. Bauchtheil der Aorta des männlichen Pferdes.
1 Rechte Niere. 1' Linke Niere. 2 Harnleiter. 3 Harnblase. 4 Harnröhre. 5 Männliches Glied (abgeschnitten). 6 Rechte Nebenniere. 7 Aorta abdominalis. 8 A. coeliaca. 9 A. mesenterica superior. 10 Rechte, 11 linke A. renalis. 12 A. mesenterica inferior. 13 Aa. spermaticae internae. 14 A. femoralis. 15 A. abdominalis. 16 A. spermatica externa. 17 Aa. hypogastricae. 18 A. umbilicalis, aus der A. pudenda interna entspringend. 19 Vena cava inferior. 20 Rechte Vena renalis. 21 Vena femoralis. 22 Vena abdominalis. 23 M. psoas major. 24 M. psoas minor. 25 Fascia iliaca. 26 Leistenring. 27 Samenleiter. 28 Douglas'sche Falte.

Bei dem **männlichen** Thier laufen die Aa. spermaticae internae (Fig. 232, 13, 233, 3) in eine Falte der Bauchhaut eingeschlossen schräg nach dem Bauchring ihrer Seite. Jede tritt durch letzteren, steigt am kranialen Rand des Samenstranges

zum Hoden und Nebenhoden herab und macht, ehe sie den Hoden erreicht, viele knäuelförmige Windungen.

Sie giebt Zweige an den Samenstrang, kreuzt die mediale Fläche des Nebenhodens und gelangt, zwischen Hoden und Nebenhoden hindurchtretend, an den dorsalen Rand des Hodens, giebt Zweige an den Nebenhoden, läuft geschlängelt von der Mitte des dorsalen Randes bis zum kaudalen Ende des Hodens, schlägt sich um das letztere um und läuft ebenfalls geschlängelt an dem ventralen Rand nach dem kranialen Ende des Hodens. Am ventralen Rand entspringen mehrere starke Zweige, welche, ebenfalls spiralig geschlängelt und in die fibröse Haut des Hodens eingebettet, an beiden Flächen des Hodens in die Höhe steigen. Von den Aesten dringen sehr kleine Zweige in die Substanz des Hodens ein und verbreiten sich in derselben.

Bei dem weiblichen Thier verläuft jede A. spermatica interna zwischen den Blättern des breiten Mutterbandes, nahe dem kranialen Rand desselben und theilt sich in den Eierstocksast und Gebärmutterast.

a) Der Eierstockast, *Ramus ovarii,* ist der kraniale Ast, verläuft ebenfalls, jedoch weniger geschlängelt als die A. spermatica interna des männlichen Thieres, tritt mit je einem Zweig an beide Enden des Eierstocks und verbreitet sich mit vielfach geschlängelten Zweigen in dem Gewebe des letzteren.

b) Der Gebärmutterast, *Ramus uteri,* ist der kaudale Ast, tritt an den konkaven Rand des Endes des Gebärmutterhorns seiner Seite, verzweigt sich in den Häuten desselben und verbindet sich mit der A. spermatica externa.

6. Die Arteriae lumbales.

Aus der dorsalen Wand der Aorta abdominalis entspringen je nach der Zahl der Lendenwirbel an jeder Seite bei dem Pferd in der Regel fünf, bei dem Esel vier **Aa. lumbales**, Lendenarterien (Fig. 233, 1, 234, 46) die erste zwischen dem 1. und 2., die fünfte zwischen dem 5. und 6. Lendenwirbel. Eine sechste (beim Esel fünfte) A. lumbalis wird zwischen dem letzten Lendenwirbel und dem Kreuzbein von der A. hypogastrica abgegeben.

Jede Lendenarterie läuft an dem Körper des gleichnamigen Lendenwirbels in die Höhe, dann am kaudalen Rand des betreffenden Querfortsatzes lateral, tritt am Ende des letzteren zwischen den M. transversus abdominis und M. obliquus abdominis internus und verzweigt sich in diesen Muskeln, ferner im M. obliquus abdominis externus, im Bauchhautmuskel und in der Haut.

Bis zum Querfortsatz der Lendenwirbel giebt jede A. lumbalis ab:

1. mehrere Zweige an die Lendenmuskeln, an die Lendenwirbel und Lymphdrüsen; 2. einen Rückenmarkszweig, *Ramus spinalis,* welcher sich wie der gleichnamige der Zwischenrippenarterien (S. 641) verhält; 3. einen Rückenzweig, *Ramus dorsalis,* welcher stärker als die bisher genannten ist, zwischen zwei Querfortsätzen hindurch tritt und sich im M. longissimus dorsi, M. multifidus dorsi, sowie in der Haut verbreitet.

7. Die Arteriae femorales.

Die beiden **Aa. femorales**, Schenkelarterien (Fig. 232, 14, 233, 4 4′, 234, 2), entspringen in der Gegend des fünften Lendenwirbels an jeder Seite aus der Bauch-Aorta. (In einigen Fällen theilt sich die letztere in zwei Stämme, entsprechend den Aa. iliacae communes des Menschen; jeder der beiden Stämme theilte sich dann in die A. femoralis und A. hypogastrica, aus ersterer entsprang, abgesehen von den gewöhnlichen Aesten, der gemeinschaftliche Stamm der A. ilio-lumbalis, A. circumflexa femoris lateralis und A. obturatoria. Die Venen verhielten sich umgekehrt, indem vier Stämme die V. cava inferior zusammensetzten.)

Jede Schenkelarterie geht, von dem Bauchfell bedeckt, am lateralen Rand des

M. ilio-psoas und M. psoas minor kranial von der gleichnamigen Vene ventral- und etwas lateralwärts und tritt durch den Schenkelring aus der Bauchhöhle und in den Schenkelkanal (s. S. 299). Sie verläuft in diesem fusswärts und etwas nach hinten und gelangt endlich an die hintere Fläche des Oberschenkelbeins. An der Stelle, wo letzteres eine für die Arterie bestimmte Gefässrinne enthält, durchbohrt sie den M. adductor magnus, gelangt zwischen den beiden Köpfen der Mm. gastrocnemii in den Kniekehlenausschnitt des Oberschenkelbeins und wird von hier an A. poplitea genannt. Bis zu dieser Stelle werden folgende Gefässe abgegeben:

a) Die **A. circumflexa ilium profunda** s. **abdominalis**, Baucharterie (Fig. 232, 15, 233, 5, 234, 3) entspringt aus der A. femoralis, unmittelbar nach deren Abgang aus der Aorta oder aus letzterer selbst, läuft zwischen dem M. ilio-psoas, welcher Zweige erhält, und dem Bauchfell lateralwärts und theilt sich nahe dem lateralen Darmbeinwinkel in den kranialen und kaudalen Ast. Der Nervus genito-femoralis überkreuzt die Innen-, der Nervus cutaneus femoris lateralis die Aussenfläche der Arterie.

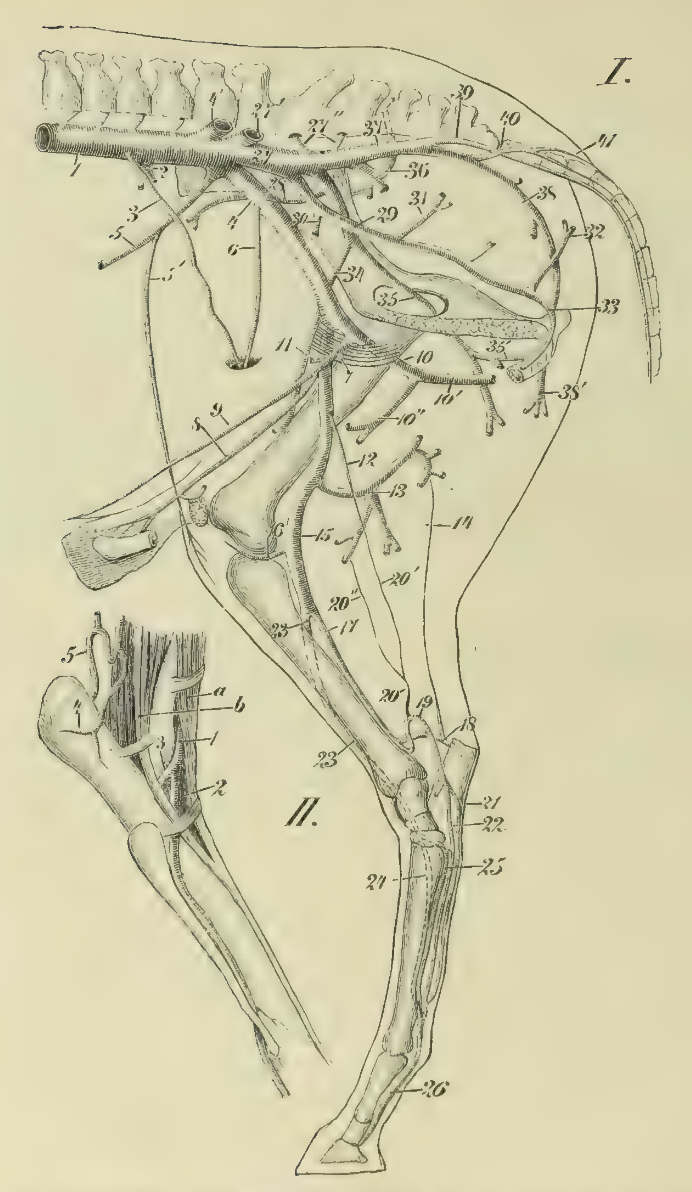
Der kraniale Ast (Fig. 234, 4) giebt Zweige an den M. ilio-psoas und psoas minor, tritt zwischen den M. transversus abdominis und M. obliquus abdominis internus und verzweigt sich in denselben. Der kaudale Ast (Fig. 233, 5', 234, 5) geht an der medialen Fläche des M. tensor fasciae latae, welcher Zweige erhält, fusswärts bis in die Gegend der Kniefalte, wo sich derselbe nach Durchbohrung der sehnigen Ausbreitung, in dem Bauchhautmuskel, den Lymphdrüsen und der Haut verbreitet.

b) Die **A. spermatica externa**, äussere Samenarterie (Fig. 232, 16, 233, 6, 234, 6), entspringt sehr variabel aus der A. femoralis dicht neben der A. abdominalis oder aus der letzteren, oder weiter fusswärts aus dem Hauptstamm, mitunter aus der A. hypogastrica. Sie ist bei dem männlichen Thier ein sehr dünner Zweig, welcher kleine Gefässe an die Bauchhaut abgiebt, den kaudalen Rand des M. cremaster begleitend, ventralwärts und durch den Bauchring läuft, um sich schliesslich in der Scheidenhaut des Hodens und Samenstrangs, sowie in dem M. cremaster zu verbreiten.

Bei den weiblichen Thieren ist die A. spermatica externa ein starkes Gefäss, welches im breiten Mutterband nach der Gebärmutter läuft, sich in den Häuten derselben verzweigt und mit dem Gebärmutterast der A. spermatica interna anastomosirt. Sie wird demgemäss als Gebärmutterarterie bezeichnet.

c) Die **A. profunda femoris**, tiefe Oberschenkelarterie (Fig. 233, 10, 234, 7, 7'), ist ein starkes Gefäss, welches aus der A. femoralis bei deren Eintritt in den Schenkelring kranial vom Schambeinkamm entspringt und gleich nach dem Ursprung den gemeinschaftlichen Stamm der A. pudenda externa, äusseren Schamarterie, und A. epigastrica inferior, hinteren Bauchdeckenarterie, abgiebt, welcher jedoch nicht selten aus der A. femoralis selbst entspringt. Der Stamm der A. profunda femoris geht dann ventral von dem Querast des Schambeins und dem M. obturator externus zwischen dem M. ilio-psoas und M. pectineus, welche Zweige erhalten, kaudal und in die Tiefe, versorgt das Kapselband des Oberschenkelgelenkes und theilt sich am medialen Rand der hinteren Fläche des Oberschenkelbeins in den fortlaufenden Stamm und in die A. circumflexa femoris medialis.

1. Der gemeinschaftliche Stamm der A. pudenda externa und A. epigastrica inferior (Fig. 233, 7) ist nur kurz, schlägt sich um den kaudalen Rand des Schenkelbogens und läuft, bedeckt von der Bauchhaut, brustwärts, sowie etwas ventral und theilt sich in die beiden Aeste:

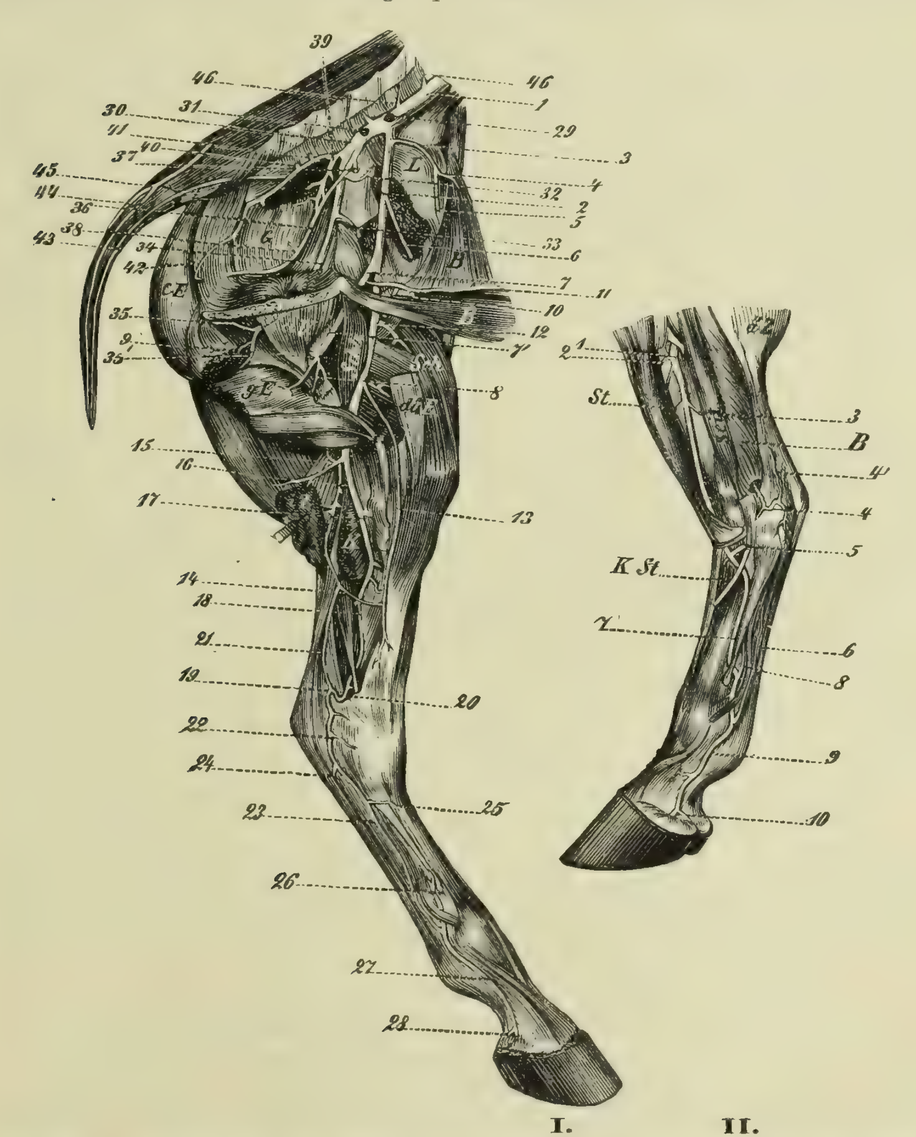


Figur 233. I. Rechte Beckengliedmasse des Pferdes mit Arterien, von der medialen Seite gesehen. Schematisch.

1 Aorta abdominalis, von derselben gehen nach den Dornfortsätzen der Lendenwirbel 4 Aa. lumbales ab. 2 A. mesenterica inferior. 3 A. spermatica interna. 4 Rechte, 4′ linke A. femoralis. 5 A. abdominalis, 5′ kaudaler Ast derselben. 6 A. spermatica externa (ebenso wie 3 nach dem Bauchring laufend). 7 Gemeinschaftlicher Stamm der A. pudenda externa und der A. epigastrica inferior. 8 A. pudenda externa (ein Stück des Penis ist angedeutet). 9 A. epigastrica inferior. 10 A. profunda femoris, 10′ fortlaufender Stamm derselben. 10″ A. circumflexa femoris medialis. 11 A. femoris anterior. 12 A. saphena. 13 A. femoris inferior. 14 Verbindungsast derselben zur A. tarsea lateralis. 15 A. poplitea, 16 Gelenkzweige derselben. 17 A. tibialis posterior. 18 A. tarsea lateralis. 19 A. tarsea medialis. 20 A. tibialis recurrens, 20′ Verbindungsast derselben mit der A. saphena, 20″ Verbindungsast derselben zur A. femoris inferior. 21 A. plantaris lateralis. 22 A. plantaris medialis. 23 und

23 punktirt A. tibialis anterior. 24 (punktirt) und 24 A. metatarsea dorsalis lateralis. 25 A. tarsea perforans. 26 A. digitalis plantaris medialis. 27 Rechte, 27′ linke A. hypogastrica. 27″ Rückenmarkszweige der A. sacralis lateralis. 28 A. ilio-lumbalis. 29 A. pudenda interna. 30 A. umbilicalis (abgeschnitten). 31 A. haemorrhoidalis media. 32 A. perinei. 33 A. profunda penis. 34 A. circumflexa femoris lateralis. 35 A. obturatoria, 35′ Zweig derselben für den schwammigen Körper des Penis. 36 A. glutaea superior. 37 A. sacralis lateralis. 38 A. glutaea inferior, 38′ A. fortlaufender Stamm derselben. 39 A. coccygea. 40 A. caudae lateralis inferior. 41 A. caudae lateralis superior.

II. Sprunggelenk und Hintermittelfuss von der lateralen Seite gesehen.
1 A. tibialis anterior. 2 A. metatarsea dorsalis lateralis. 3 A. tarsea perforans. 4 A. tarsea lateralis. 5 A. tarsea medialis. a M. extensor digitorum pedis longus. b M. extensor digiti quinti brevis.



Figur 234. I. Arterien der linken Beckengliedmasse des Pferdes von der medialen Seite gesehen. 1 Aorta abdominalis. 2 A. femoralis. 3 A. abdominalis, 4 deren kranialer, 5 deren kaudaler Ast. 6 A. spermatica externa (weibliches Thier), abgeschnitten. 7 7′ A. profunda

femoris, 8 deren fortlaufender Stamm. 9 A. circumflexa femoris medialis. 10 A. pudenda externa. 11 A. epigastrica inferior. 12 A. femoris anterior. 13 A. saphena, 14 deren Verbindung mit der A. recurrens tibialis. 15 A. femoris inferior. 16 A. poplitea. 17 A. tibialis anterior. 18 A. tibialis posterior, 19 Bogen der letzteren. 20 A. tarsea lateralis. 21 A. recurrens tibialis. 22 A. tarsea medialis. 23 A. plantaris medialis. 24 A. plantaris lateralis. 25 A. metatarsea dorsalis medialis. 26 A. metatarsea dorsalis lateralis. 27 A. digitalis plantaris medialis. 28 Fersenarterie. 29 Rechte A. femoralis (abgeschnitten). 30 Linke A. hypogastrica. 31 Rechte A. hypogastrica (abgeschnitten). 32 A. ilio-lumbalis. 33 A. circumflexa femoris lateralis. 34 A. obturatoria, 35 Ast derselben für den Penis, 35′ Muskelast derselben. 36 A. pudenda interna (abgeschnitten). 37 A. umbilicalis (abgeschnitten). 38 A. haemorrhoidalis media. 39 A. glutaea superior. 40 A. sacralis lateralis. 41 Rückenmarkszweige derselben. 42 A. glutaea inferior. 43 A. coccygea. 44 A. caudae lateralis inferior. 45 A. caudae lateralis superior (44 und 45 von der rechten Seite). 46 Aa. lumbales.

B B Bauchmuskeln. L M. ilio-psoas. G Mm. glutaei. 1E M. semitendinosus. düE M. sartorius. gE M. adductor magnus (der M. gracilis ist entfernt). Schb M. pectineus. äV M. obturator externus. Sch M. quadriceps femoris. iZ M. gastrocnemius medialis. K M. popliteus (zurückgelegt).

II. Arterien am distalen Ende der linken Beckengliedmasse von der lateralen Seite gesehen. 1 A. tibialis anterior. 2 Muskeläste. 3 A. peronea. 4 A. tarsea lateralis (I 20). 4′ Dünner Zweig, welcher am lateralen Rande der Achillessehne beckenwärts verläuft. 5 A. tarsea perforans. 6 A. plantaris lateralis. 7 A. metatarsea dorsalis lateralis, 8 deren Verbindung mit der A. metatarsea plantaris medialis. 9 A. digitalis plantaris lateralis. 10 Fersenarterie.

äZ M. gastrocnemius lateralis. B M. flexor digitorum pedis profundus. St M. extensor digitorum pedis longus und M. tibialis anterior. Seit. M. extensor digiti pedis quinti. kSt M. extensor digitorum pedis brevis.

aa) Die A. pudenda externa, äussere Schamarterie (Fig. 233, 8, 234, 10), ist bei männlichen Thieren stärker als bei weiblichen, tritt bei ersteren in den Leistenring, geht, den M. cremaster begleitend, ausserhalb der gemeinschaftlichen Scheidenhaut ventral und lateral, giebt zahlreiche, mehrfach untereinander anastomosirende Zweige an die Leistendrüsen, an die Haut und Fleischhaut des Hodensackes, an die Haut, namentlich aber an den Schlauch und ausserdem die A. dorsalis penis, Rückenarterie der Ruthe, ab. Letztere läuft in der Rinne am dorsalen Rand der Ruthe mit einem Ast rückwärts, mit einem anderen bis zur Eichel; ihre Zweige durchbohren die fibröse Haut des schwammigen Körpers und verbreiten sich in letzterem. Bei weiblichen Thieren tritt die A. pudenda externa an das Euter und verzweigt sich vorzugsweise in demselben, giebt jedoch auch Gefässe an die Lymphdrüsen und an die Haut.

bb) Die A. epigastrica inferior, hintere Bauchdeckenarterie (Fig. 233, 9, 234, 11), ist der laterale Ast, welcher auf der Innenfläche des M. rectus abdominis brustwärts läuft, sich in letzterem und in dem M. obliquus abdominis internus verzweigt und in der Mitte des Bauches mit der A. epigastrica superior (S. 620) anastomosirt.

2. Die fortlaufende A. profunda femoris (Fig. 233, 10′, 234, 8) läuft nach hinten und verzweigt sich in den Mm. adductores, dem M. gracilis und M. semimembranosus.

3. Die A. circumflexa femoris medialis, innere umschlungene Oberschenkelarterie (Fig. 233, 10″, 234, 9), verläuft an der hinteren Fläche des Oberschenkelbeines zwischen dem M. obturator externus und M. quadratus femoris lateral und etwas kaudal und verzweigt sich in den Mm. adductores, hauptsächlich jedoch im M. biceps femoris, tritt an der hinteren Fläche des Oberschenkelbeins dann weiter lateral und verzweigt sich in den Mm. adductores, namentlich jedoch in dem M. biceps femoris.

d) Zwischen dem Schenkelring und dem Durchbohren des M. adductor magnus entspringen aus der A. femoralis sechs bis acht **Muskelzweige** von verschiedener Stärke, welche die an der medialen Fläche des Oberschenkelbeins gelegenen Muskeln versorgen. Einer dieser Muskelzweige ist besonders stark und speciell als A. femoris anterior, vordere Oberschenkelbeinarterie (Fig. 233, 11, 234, 12), bezeichnet worden. Dieselbe entspringt etwas distal von der A. profunda femoris aus der A. femoralis, läuft, von dem M. sartorius bedeckt, brust- und etwas

fusswärts, tritt, in mehrere Aeste gespalten, zwischen den M. vastus medialis und M. rectus femoris und verbreitet sich in dem M. quadriceps femoris.

e) Die **A. saphena**, innere Hautarterie (Fig. 233, 12, 234, 13), ist ein langes dünnes Gefäss, welches zwischen dem M. gracilis und M. sartorius auf die Oberfläche tritt und auf den ersteren, sowie auf dem M. semitendinosus verläuft. Sie geht dann auf der Unterschenkelbinde ganz oberflächlich fusswärts und begleitet die V. saphena magna. Sie giebt Zweige an die Haut und verbindet sich in der Mitte des Unterschenkels mit der A. recurrens tibialis (Fig. 234, 14). Nicht selten ist die A. saphena stärker, der Bogen der A. tarsea medialis fehlt und die A. saphena geht unmittelbar in die A. tarsea medialis über.

f) Die A. femoralis giebt nach Durchbohrung des M. adductor magnus unmittelbar beckenwärts von der Anheftung der Mm. gastrocnemii die starke **A. femoris inferior,** hinteren Muskelast (Fig. 233, 13, 234, 15) ab, welcher sich sogleich in den aufsteigenden stärkeren und absteigenden schwächeren Ast theilt. Der aufsteigende Ast läuft an der hinteren Seite des Oberschenkelbeins beckenwärts, verzweigt sich in dem Ende des M. biceps femoris, semimembranosus, semitendinosus und im M. vastus lateralis. Aus einem für den M. biceps femoris bestimmten Muskelzweig entspringt ein dünnes Gefäss, welches am Rande der Sehne des M. biceps femoris an die Oberfläche tritt, an der lateralen Seite, bedeckt von der Haut, herabläuft und sich mit einem zurücklaufenden Zweige der A. tarsea lateralis verbindet (Fig. 233, 14). Der absteigende Ast giebt Zweige an die Mm. gastrocnemii und den M. flexor digitorum pedis sublimis und eine dünne Arterie ab, welche, den Nervus tibialis begleitend, an der medialen Seite des M. flexor pedis sublimis fusswärts läuft und sich mit der A. recurrens tibialis verbindet.

g) Die untere **Ernährungsarterie** des Oberschenkelbeins, *A. nutritia femoris inferior*, entspringt aus der A. femoralis oder aus der A. femoralis inferior.

Die **A. poplitea**, Kniekehlenarterie (Fig. 233, 15, 234, 16), der fortlaufende Stamm der A. femoralis, läuft von beiden Mm. gastrocnemii eingeschlossen in dem Ausschnitt zwischen den beiden Knopffortsätzen des Oberschenkelbeins auf dem Kapselband fusswärts und giebt mehrere Zweige an die genannten Muskeln und an das Kniegelenk (Fig. 233, 16). Sie tritt hierauf zwischen beiden Knorren an die hintere Fläche des Unterschenkelbeins, wo sie vom M. popliteus bedeckt wird, giebt letzerem Zweige, läuft hinten und lateral von der gleichnamigen Vene fusswärts und etwas lateral und theilt sich im ersten Viertel des Unterschenkelbeins in die A. tibialis posterior und anterior.

A. Die **A. tibialis posterior**, hintere Schenkelbeinarterie (Fig. 233, 17, 234, 18), ist der schwächere von den beiden Aesten, läuft an der hinteren Fläche des Unterschenkelbeins, zuerst von dem M. popliteus bedeckt, fusswärts und etwas medial, tritt sodann zwischen dem M. flexor hallucis longus und dem M. flexor digitorum pedis longus, die Sehne des letzteren begleitend, an die Oberfläche und giebt bis zum distalen Ende des Unterschenkelbeins ab:

a) Eine Ernährungsarterie für das Unterschenkelbein.

b) Muskelzweige an den M. popliteus und an die Köpfe des M. flexor digitorum pedis profundus.

c) Die A. tarsea lateralis, äussere Sprunggelenksarterie (Fig. 233, I 18, II 4, 234, I 20, II 4), tritt am distalen Ende des Unterschenkelbeins, zwischen dessen hinterer

Fläche und dem M. flexor digitorum pedis profundus an die laterale Fläche des Sprunggelenkes und giebt Zweige ab, welche sich dort in den Bändern und in der Haut des Sprunggelenkes verbreiten. Ein dünnes Gefäss geht am lateralen Rand der Achillessehne beckenwärts und verbindet sich mit einem Zweig des hinteren Muskelastes. (Fig. 233, 14, 234, II. 4'.)

Der fortlaufende Stamm der A. tibialis posterior wird nach Abgabe des zuletzt genannten Gefässes zur **A. tarsea medialis**, innere Sprunggelenksarterie (Fig. 233, I 19, II 5, 234, I 22). Sie bildet zuerst einen zehenwärts, dann einen beckenwärts konvexen Bogen (Fig. 234, 19), läuft dann auf der Sehne des M. flexor digitorum pedis profundus dorsal von dem plantaren langen Band des Sprunggelenkes zehenwärts und theilt sich nahe dem distalen Ende des Sprungelenkes in die A. plantaris medialis und lateralis. Nicht selten fehlen beide Bogen; in solchen Fällen ist die A. tarsea lateralis der fortlaufende Stamm der A. tibialis posterior und die A. tarsea medialis der fortlaufende Stamm der A. saphena.

Aus dem beckenwärts konvexen Bogen der A. tarsea medialis entspringt die A. recurrens tibialis, zurücklaufende Unterschenkelbeinarterie (Fig. 233, 20, 234, 21), welche an der Achillessehne, den Schenkelbeinnerven begleitend, beckenwärts läuft und sich sowohl mit der A. saphena (Fig. 233, 20', 234, 14) als auch mit einem Zweige des hinteren Muskelastes (Fig. 233, 20'') verbindet. Von der A. tarsea medialis gehen distal von dem zweiten Bogen Zweige für die Bänder und für die Haut an der medialen Fläche des Sprunggelenkes ab.

Von den beiden Plantararterien, in welche sich die A. tarsea medialis theilt, ist die mediale, A. plantaris medialis (Fig. 233, 22, 234, 23), die schwächere, sie geht, den medialen Plantarnerven begleitend, an dem medialen Rande der tiefen Beugesehne zehenwärts, verbindet sich am proximalen Ende des medialen Griffelbeins durch einen quer verlaufenden Zweig mit der A. metatarsea plantaris medialis und mündet in den distalen Sohlenbogen oder in die A. digitalis volaris medialis ein. Die A. plantaris medialis wird häufig an der Stelle, wo sonst der Verbindungszweig entspringt, von der A. metatarsea plantaris medialis abgegeben.

Sie giebt am proximalen Ende des medialen Nebenmittelfussknochens eine sehr dünne A. metatarsea dorsalis medialis, dorsale mediale Zwischenknochenarterie (Fig. 234, 25) ab, welche zwischen dem medialen Neben- und dem Hauptmittelfussknochen zehenwärts läuft und ganz unbestimmt in der Knochenhaut aufhört, oder in die A. metatarsea plantaris medialis einmündet.

Die stärkere A. plantaris lateralis, laterale Plantararterie (Fig. 233, 21, 234, I 24, II 6), verläuft, den lateralen Plantarnerven begleitend, am lateralen Rand der Beugesehnen ebenso wie die mediale an der medialen Seite des Fusses, verbindet sich am proximalen Ende des Mittelfusses mit der A. tarsea perforans zum proximalen Sohlenbogen und mündet in die A. digitalis volaris lateralis oder in den distalen Sohlenbogen ein.

Beide Plantararterien geben Zweige an die Beugesehnen und an die Haut; sie bilden einen Bogen, welcher proximal durch die Theilung der A. tarsea medialis in die beiden Plantararterien, distal durch deren Einmündung in die Aa. digitales volares geschlossen, seitlich durch die Plantararterien selbst begrenzt wird.

B. Die **A. tibialis anterior**, vordere Schenkelbeinarterie (Fig. 233, I 23, II, 1, 234, I 17, II 1), ist der bei weitem stärkere Ast der A. poplitea, tritt durch einen Spalt im Zwischenknochenband des Wadenbeins und Unterschenkelbeins an die laterale Fläche des letzteren, läuft an derselben, bedeckt von dem M. tibialis anterior, zehenwärts, dann über die dorsale Fläche des Sprungelenks und geht am Hintermittelfuss in die A. metatarsea dorsalis lateralis über. Bis dahin giebt sie ab:

a) Die A. peronea, Wadenbeinarterie (Fig. 234, II. 3), ein kleiner Ast, welcher sich in dem M. extensor digiti quinti, tibialis anterior und flexor hallucis longus verzweigt.

b) Muskelzweige (Fig. 234, II. 2) für die an der vorderen Seite des Unterschenkelbeines liegenden Muskeln.

c) Gelenkzweige, welche sich in den Bändern des Sprunggelenkes verbreiten.

d) Nahe dem Mittelfuss entspringt aus der A. tibialis anterior die **A. tarsea perforans**, durchbohrende Sprungelenksarterie (Fig. 233, I 25, II 3, 234, II 5), ein starkes Gefäss, welches zwischen dem Os centrale, Os tarsale tertium und quartum in den durch das Sprunggelenk führenden Kanal und aus diesem am proximalen Ende des Mittelfusses zwischen Mt. 3 und Mt. 2 wieder hervortritt, um sich hierauf sofort in die beiden plantaren Zwischenknochenarterien zu theilen, nämlich:

aa) Die A. metatarsea plantaris lateralis, plantare laterale Zwischenknochenarterie, ein schwaches Gefäss, welches wie das entsprechende der Schultergliedmassen an der medialen Fläche des lateralen Griffelbeins herabläuft, sich mit der A. plantaris lateralis durch einen Querast zum proximalen Bogen verbindet und in die A. metatarsea dorsalis lateralis einmündet.

bb) Die A. metatarsea plantaris medialis, plantare mediale Zwischenknochenarterie, ist der fortlaufende Stamm der A. tarsea perforans, läuft, wie die entsprechende Arterie der Schultergliedmassen nahe dem medialen Griffelbein an der plantaren Fläche des Hauptmittelfussknochens herab, giebt eine Ernährungsarterie für den letzteren ab und verbindet sich nahe dem Fesselgelenk mit der A. metatarsea dorsalis lateralis, wodurch der distale Bogen entsteht (Fig. 233, II 8).

Beide plantare Zwischenknochenarterien geben Zweige an den M. interosseus medius, lateralis und medialis.

e) Der fortlaufende Stamm der A. tibialis anterior tritt als **A. metatarsea dorsalis lateralis**, dorsale laterale Zwischenknochenarterie, Hauptmittelfussarterie (Fig. 233, I 24, II 2, 234, I 26, II 7), in die Rinne zwischen der dorsalen Fläche des Hauptmittelfussknochens und dem lateralen Griffelbein, dann nahe dem distalen Ende des letzteren zwischen beiden Knochen hindurch als **A. digitorum communis** an die plantare Fläche des Hauptmittelfussknochens, wo sie nahe dem Fesselgelenk durch die Verbindung mit der A. metatarsea plantaris medialis den distalen Bogen bildet, und zwischen den beiden Schenkeln des M. interosseus medius in den Zwischenraum zwischen den letzteren und die Beugesehnen gelangend, sich in die A. digitalis plantaris medialis (Fig. 233, 26, 234, 27) et lateralis (Fig. 234, II 9), mediale und laterale Seitenarterie der Zehe theilt, welche ganz in derselben Art verlaufen und dieselben Zweige abgeben, wie die entsprechenden Arterien der Schultergliedmassen.

Die A. metatarsea dorsalis lateralis giebt der Haut, den Sehnen und Bändern am Mittelfuss Zweige.

In einigen Fällen ging die A. tibialis posterior ungetheilt durch den Kanal des Sprunggelenkes, gab beim Austritt aus demselben die A. metatarsea medialis ab und verlief dann wie die entsprechende Arterie der Schultergliedmassen bezw. wie die A. plantaris medialis bis zum Fesselgelenk, wo sie sich in die Aa. digitales plantares theilte.

8. Die Arteriae hypogastricae.

Die beiden **Aa. hypogastricae**, Beckenarterien (Fig. 232, 17, 233, 27, 27', 234, 30, 31), sind stärker als die Aa. femorales und entstehen dadurch, dass sich das Endstück der Aorta abdominalis am kaudalen Ende des 5. Lendenwirbels gabelig theilt.

Aus dem Theilungswinkel der beiden Aa. hypogastricae entspringt mitunter eine kleine unpaarige A. sacralis media, mittlere Kreuzbeinarterie, welche etwas links von der Mittellinie an der ventralen Fläche des Kreuzbeins schwanzwärts läuft, sich gewöhnlich in der Knochenhaut verliert oder in die mittlere Schweifarterie einmündet oder sich in seltenen Fällen bis zum M. sphincter ani ext. verfolgen lässt und sich dann in dem letzteren verzweigt.

Jede A. hypogastrica bildet einen kurzen Stamm, giebt die sechste A. lumbalis, welche ebenso wie die übrigen Aa. lumbales (s. S. 648) verläuft, ausserdem die A. pudenda interna ab und theilt sich dann in den gemeinschaftlichen Stamm der A. ilio-lumbalis, A. obturatoria, A. glutaea superior und A. sacralis lateralis.

a) Die **A. pudenda interna**, innere Schamarterie (Fig. 233, 29, 234, 36), läuft in der Richtung nach dem kaudalen Sitzbeinausschnitt zunächst an der Innenfläche des breiten Beckenbandes, tritt dann vor dem M. obturator internus an die Aussenfläche des letzteren bezw. aus dem Becken, bald darauf jedoch an dem M. levator ani wieder durch das breite Beckenband an dessen Innenfläche und theilt sich bei männlichen Thieren am kaudalen Sitzbeinausschnitt in die A. perinei und die A. penis, bei weiblichen Thieren in die erstere und die A. clitoridis. Bis zur Theilung giebt sie ab:

aa) Gleich nach ihrem Ursprunge aus der A. hypogastrica die A. umbilicalis, Nabelarterie (Fig. 232, 18, 233, 30, 234, 37). Dieselbe ist bei dem Fötus sehr stark, geht an der Seite der Harnblase in einem Bogen ventral- und zwerchfellwärts, tritt durch den Nabel aus der Bauchhöhle und verläuft mit dem Nabelstrang bis zum Fruchtkuchen. Bei dem erwachsenen Thier läuft sie in eine Falte der Bauchhaut eingeschlossen — Seitenbänder der Harnblase — als ein runder Strang zu dem Scheitelende der Harnblase und bildet das runde Band der Blase (S. 504). In der Nähe der letzteren ist sie ein solider Strang, aus ihrem noch Blut führenden Anfangstheil entspringen Zweige für die Harnblase (A. vesicularis) und bei Stuten ein dünner Zweig, welcher am Harnleiter zurückläuft und sich im breiten Mutterband verbreitet.

bb) Die A. haemorrhoidalis media, innere Mastdarmarterie (Fig. 233, 31, 234, 38) entspringt etwas kranial vom M. levator ani, dieselbe läuft neben dem Mastdarm afterwärts, giebt Zweige an den letzteren, die Harnblase und Harnröhre, bei männlichen Thieren ausserdem an die Samenblasen, die Vorsteherdrüse, die Cowper'schen Drüsen. Bei weiblichen Thieren ist die Arterie stärker und geht in die A. uterina posterior, hintere Gebärmutterarterie, über, welche an der Scheide brustwärts läuft, sich in letzterer und im Körper der Gebärmutter verzweigt und mit Zweigen der A. spermatica interna und externa anastomosirt.

cc) Die A. perinei, Mittelfleischarterie (Fig. 233, 32) giebt Zweige an den M. sphincter ani, bei männlichen Thieren auch an den M. bulbo-cavernosus und endet in der Haut des Afters und des Mittelfleisches.

dd) Die A. penis, Ruthenarterie (Fig. 233, 33) spaltet sich sogleich in die A. dorsalis und A. profunda penis. Der dorsale Ast ist nur kurz, schlägt sich um den kaudalen Rand des Sitzbeins und verbindet sich am dorsalen Rand der Ruthe mit dem an letzterem verlaufenden Zweig der A. obturatoria. Die A. profunda penis, tiefe Ruthenarterie, verzweigt sich in dem schwammigen Körper der Harnröhre und dringt mit kleinen Gefässen in die Wurzeln des schwammigen Körpers der Ruthe. Bei weiblichen Thieren geht die A. penis an den Kitzler und an den Schwellkörper der Scham.

b) Der gemeinschaftliche Stamm der A. ilio-lumbalis, glutaea superior und obturatoria theilt sich nach kurzem ventralwärts gerichteten Verlauf in die genannten drei Aeste:

aa) Die **A. ilio-lumbalis**, Lenden-Darmbeinarterie (Fig. 233, 28, 234, 32), läuft am kaudalen Rand des Kreuzbeinflügels, bedeckt vom M. ilio-psoas, welcher Zweige erhält, in einer flachen Gefässrinne der ventralen Darmbeinfläche nach dem lateralen Darmbeinwinkel und verzweigt sich schliesslich im M. glutaeus medius.

bb) Die **A. glutaea superior**, Gesässarterie (Fig. 233, 36, 234, 39), ist ein starker Ast, welcher an dem medialen Rand des Darmbeins ventral vom seitlichen Kreuz-Darmbeinband durch einen Spalt des Kreuz-Sitzbeinbandes aus dem Becken tritt und sich in zwei Aeste theilt, von denen der eine an der dorsalen Fläche des Darmbeins nach dem lateralen Winkel des letzteren läuft, Zweige an die Mm. gemelli giebt und sich in den Gesässmuskeln verzweigt. Der zweite Ast theilt sich sogleich in viele Zweige, welche sich in den Gesässmuskeln verbreiten.

cc) Die **A. obturatoria**, Verstopfungsarterie (Fig. 233, 35, 234, 34), ist der fortlaufende Stamm der A. hypogastrica, läuft am kranialen Rande der Darmbeinportion des M. oburator internus, welcher, ebenso wie die Harnblase Zweige erhält, nach dem verstopften Loch, tritt durch das letztere aus der Beckenhöhle und theilt sich sofort in mehrere starke Aeste, welche sich im M. biceps femoris, adductor magnus et brevis, quadratus femoris, semitendinosus, semimembrasosus und ischio-cavernosus (Fig. 234, 35′) verbreiten. Bei männlichen Thieren tritt ein Zweig der Arterie (Fig. 233, 35′, 234, 35) in den schwammigen Körper der Ruthe, bei weiblichen in den des Kitzlers.

In der Beckenhöhle giebt die A. obturatoria die A. circumflexa femoris lateralis, äussere umschlungene Oberschenkelarterie (Fig. 233, 34, 234, 33), ab, welche ebenso stark oder fast noch stärker, als der fortlaufende Stamm der A. obturatoria ist, mitunter auch zusammen mit der A. femoris anterior aus der A. femoralis entspringt. Die Arterie tritt, bedeckt vom M. ilio-psoas, welcher Zweige erhält, in einer Gefässrinne des Darmbeins lateralwärts, verzweigt sich in dem M. glutaeus maximus und medius, tensor fasciae latae, quadriceps femoris und giebt auch die Ernährungsarterie für das Darmbein ab.

c) Die **A. sacralis lateralis**, Seiten-Kreuzbeinarterie (Fig. 233, 37, 234, 40), läuft am Seitenrand des Kreuzbeins, zuerst in dem Kreuz-Sitzbeinband, dann ausserhalb desselben schwanzwärts und giebt ab:

aa) Rückenmarkszweige (Fig. 233, 27″, 234, 41), welche durch die ventralen Kreuzbeinlöcher in den Wirbelkanal dringen und sich theils in der harten Rückenmarkshaut verbreiten, theils mit der A. spinalis anterior verbinden.

bb) Die A. glutaea inferior s. ischiadica, Sitzbeinarterie (Fig. 233, 38, 38′ und 234, 42), geht durch das Kreuz-Sitzbeinband aus dem Becken, giebt einen Zweig ab, welcher den N. glutaeus inferior begleitet, läuft dann lateral und ventral und verzweigt sich in dem Anfangstheil des M. biceps femoris, semitendinosus und semimembranosus.

cc) Die A. coccygea, mittlere Schweifarterie (Fig. 233, 39, 234, 43), ist unpaarig, entspringt aus der linken oder aus der rechten A. sacralis lateralis, läuft in der Mittellinie an der Beugefläche des Schweifes zwischen den kurzen Niederziehern desselben bis zur Schweifspitze und giebt Zweige an die Niederzieher und an die Haut des Schweifes.

dd) Die A. caudae lateralis inferior, untere Seitenarterie des Schweifes (Fig. 233, 40, 234, 44), ist der fortlaufende Stamm der A. sacralis lateralis, geht an der Seite des Schweifes zwischen dem langen Niederzieher und den Quermuskeln desselben bis zur Schweifspitze und verzweigt sich in den Muskeln und in der Haut des Schweifes. Zwischen dem zweiten und dritten oder zwischen dem dritten und vierten Schweifwirbel giebt sie die A. caudae lateralis superior, obere Seitenarterie des Schweifes (Fig. 233, 41, 234, 45) ab, welche zwischen dem langen Heber und den Zwischenquermuskeln in derselben Art, wie die untere Seitenarterie verläuft und die Streckseite des Schweifes mit Blut versorgt. Es laufen mithin fünf Arterien am Schweife herab.

C. Aorta descendens der Wiederkäuer.

Die Aorta descendens erreicht die Wirbelsäule am oder unmittelbar beckenwärts vom vierten Rückenwirbel.

AA. Aorta thoracica.

1. Die A. oesophagea und A. bronchialis entspringen häufiger als bei dem Pferd mit einem gesonderten Stamm.

2. Zehn Aa. intercostales an jeder Seite, von denen die für den vierten und fünften Zwischenrippenraum gewöhnlich mit einem gemeinsamen Stamm entspringt. Die drei ersten Zwischenrippenarterien werden von der A. intercostalis suprema abgegeben. Die Rückenmarkszweige bilden in dem Wirbelkanal ein Gefässnetz.

Die A. phrenicae superiores fehlen, sie werden durch die dünnen Aa. phrenicae inferiores, hinteren Zwerchfellarterien, ersetzt, von denen die linke gewöhnlich zwischen den Pfeilern des Zwerchfells aus der Aorta, die rechte aus der A. coeliaca oder aus einer A. intercostalis bezw. lumbalis entspringt.

BB. Aorta abdominalis.

1. Die **A. coeliaca**, welche zwischen den Pfeilern des Zwerchfells aus der Aorta entspringt, besitzt einen viel längeren Stamm als bei dem Pferd und theilt sich an der rechten Fläche des linken Sackes des Wanstes in die rechte, mittlere und linke Magenarterie und in die A. hepatica.

a) Die linke Magenarterie ist der stärkste Ast der A. coeliaca, geht in der rechten Längsrinne des Wanstes beckenwärts und tritt zwischen den beiden Blindsäcken an die linke Wand des Wanstes. Ihre zahlreichen Zweige verbreiten sich an beiden Flächen in den Häuten des Wanstes und anastomosiren vielfach unter einander, sowie mit Zweigen der mittleren Magenarterie.

b) Die mittlere Magenarterie. Dieselbe giebt bald nach ihrem Ursprung einen Ast ab, welcher links am Schlund vorbeigehend zwischen Wanst und Haube von links nach rechts läuft und sich in den genannten beiden Magenabtheilungen verzweigt. Ausserdem entspringen aus der mittleren Magenarterie: die nicht selten von der linken Magenarterie abgegebene A. lienalis, Milzarterie, welche in drei bis vier Aeste gespalten in die Milz eindringt und sich in derselben verbreitet, ferner Zweige für die rechte Wand des Wanstes und für das Netz. Der fortlaufende Stamm tritt zwischen den Brustenden des linken und rechten Sackes an die linke Fläche des Wanstes, läuft in der Rinne dieser Fläche beckenwärts, verbreitet sich in der linken Wand beider Säcke des Wanstes und anastomosirt vielfach mit Zweigen der linken Magenarterie.

c) Die rechte Magenarterie hat mit der vorigen die gleiche Stärke und theilt sich bald in den dorsalen und in den ventralen Ast. Der dorsale Ast geht über die konvexe Krümmung des Psalters an die konkave Krümmung des Labmagens und giebt an die beiden genannten Magenabtheilungen und an das Netz viele Zweige. Der ventrale Ast geht zwischen Psalter, Wanst und Haube an die konvexe Krümmung des Labmagens und verzweigt sich in letzterem. Beide Aeste anastomosiren vielfach unter einander und mit Zweigen der rechten Magen-Netzarterie.

d) Die A. hepatica, Leberarterie, erreicht, nach rechts verlaufend, den dorsalen Theil der Leber und giebt nach einander ab: Zweige an die Bauchspeicheldrüse, einen Ast für den rechten Leberlappen und die Arterie der Gallenblase, A. cystica, letztere läuft am Blasengang herab, giebt die A. pylorica ab und verzweigt sich in den Häuten der Gallenblase. Der Ast für den linken Leberlappen ist der stärkste; aus demselben entspringt die A. gastro-epiploica dextra, welche Zweige an den Pförtnertheil des Labmagens und an den Anfang des Zwölffingerdarms

abgiebt und sich mit Zweigen der rechten Magenarterie verbindet. (Eine A. gastroepiploica sinistra ist nicht vorhanden.)

2. Die **A. mesenterica superior** entspringt dicht beckenwärts von der Bauchschlagader. Der Stamm ist viel länger als beim Pferd; er giebt Zweige an die Bauchspeicheldrüse, an den Anfang des Leerdarms, ausserdem die A. colica media ab und theilt sich beim Rind in den dorsalen, mittleren und ventralen Ast.

a) Der dorsale Ast (Grimmdarmarterie) giebt an jede Lage des Grimmdarmkonvoluts einen Zweig ab, welcher in dem Zwischenraum zweier unmittelbar benachbarter Windungen verläuft, den Grimmdarm mit Blut versieht und sich mit dem an der anderen Hälfte derselben Darmwindung verlaufenden Zweig zu Bogen verbindet, welche in dem Masse, wie der Grimmdarm nach der Mitte des Konvoluts kürzere Windungen macht, kleiner werden. Ausserdem entspringt aus diesem Ast die A. ileo-colica, welche einen Zweig an die am weitesten peripher liegende Windung des Grimmdarms giebt, dann beckenwärts unter den Hüftdarm und an die ventrale Wand des Blinddarms tritt, wo sie sich in einen für den Blinddarm und einen für den Hüftdarm bestimmten Zweig spaltet. Sie verbindet sich mit dem mittleren Ast.

b) Der mittlere Ast geht an der ventralen Peripherie des Grimmdarmkonvoluts beckenwärts, giebt demselben Gefässe, bildet mit Zweigen des vorigen Astes einen Bogen, verzweigt sich in dem Endstück des Dünndarms wie die Dünndarmarterien in dem übrigen Theil des letzteren und verbindet sich mit dem ventralen Ast und mit der A. ileo-colica.

c) Der ventrale Ast (Dünndarmarterie) geht in einem grossen Bogen über den Gekrösdrüsen, nahe dem Dünndarm durch das Gekröse kaudo-ventralwärts, giebt Zeige an die Gekrösdrüsen und zahlreiche Zweige an den Dünndarm. Letztere bilden unter sich grössere Bogen, aus welchen sich wieder zu kleineren Bogen verbindende Gefässe entspringen. Von den kleineren Bogen wird die grössere, von den grösseren die kleinere Zahl der für den Dünndarm bestimmten Arterien abgegeben. Der fortlaufende ventrale Ast verbindet sich mit dem Theil des mittleren Astes, welcher das Endstück des Dünndarms versorgt.

Bei dem Schaf und bei der Ziege theilt sich die A. mesenterica superior nur in den dorsalen und ventralen Ast. Der erstere macht nicht so regelmässige Bogen an den Windungen des Grimmdarms, über welche er sich ausbreitet. Die A. ileocolica ist verhältnissmässig stärker. Der ventrale Ast versieht den ganzen Dünndarm und die letzte excentrische Windung des Grimmdarms. — Siehe Fig. 157a, A., S. 415.

3. Die **A. mesenterica inferior** ist ein dünnes Gefäss, entspringt kurz vor dem Abgang der A. femoralis aus der Aorta und theilt sich wie bei dem Pferd in die A. colica sinistra und A. haemorrhoidalis superior.

4. und 5. Die **Aa. renales** und **Aa. spermaticae internae** weichen nicht wesentlich von den entsprechenden des Pferdes ab.

6. Fünf **Aa. lumbales** an jeder Seite, deren Rückenmarkszweige, ähnlich wie die entsprechenden Zweige der Halswirbel- und Zwischenrippenarterien, im Wirbelkanal ein Gefässnetz bilden helfen. Beim Schaf und bei der Ziege entspringen die gleichzähligen Lendenarterien häufig mit einem kurzen gemeinschaftlichen Stamm. Im Uebrigen verlaufen die Aa. lumbales wie bei dem Pferd. Die sechste Lendenarterie entspringt auch bei den Wiederkäuern aus der A. hypogastrica.

7. Die **Aa. femorales** verlaufen bis zum Uebergange in die A. poplitea im Wesentlichen wie bei dem Pferde. Sie geben ab: a) die A. abdominalis, b) die A. spermatica externa, c) die A. profunda femoris, d) die A. pudenda externa und A. epigastrica inferior, welche meist aus der A. profunda femoris entspringen, e) die A. femoris anterior, welche die A. circumflexa femoris lateralis abgiebt, f) die A. saphena, g) Muskelzweige und h) die A. femoris inferior.

Die A. pudenda externa verzweigt sich bei männlichen Thieren hauptsächlich im Hodensack und ist bei Kühen, namentlich während der Laktationsperiode, sehr stark (Euterarterie), sie verläuft an der dorsalen Fläche der Milchdrüse und kann fast bis zum Schaufelknorpel des Brustbeins verfolgt werden.

Die oben unter f genannte **A. saphena** ist ein starkes Gefäss, welches bis zum Fesselgelenk herabläuft und die A. tibialis posterior zum grossen Theil ersetzt. Sie läuft an der medialen Seite der Achillessehne bis zum Sprunggelenk, giebt die A. tarsea lateralis ab und geht in die A. tarsea medialis über. Letztere verbindet sich an dem proximalen Ende des Mittelfusses mit der A. tarsea perforans und theilt sich dort in die A. plantaris medialis et lateralis. Die erstere läuft am medialen Rande der Beugesehnen und an der plantaren Fläche des Hauptmittelfussknochens zehenwärts, ersetzt die A. metatarsea plantaris medialis des Pferdes und verbindet sich mit einem Aste der A. metatarsea dorsalis, welcher durch das Loch am distalen Ende des Hauptmittelfussknochens auf die plantare Fläche des letzteren tritt, wodurch der distale Sohlenbogen entsteht. Aus letzterem entspringen schwache Seitenarterien der medialen und lateralen Zehe, welche sich im Wesentlichen ähnlich denen des Pferdes verhalten, und Gefässe, welche im Zehenspalt sich mit der A. metatarsea dorsalis verbinden. Die A. plantaris lateralis läuft am lateralen Rande der Beugesehne zehenwärts, bildet am proximalen Ende des Mittelfusses durch Verbindung mit der A. tarsea perforans den proximalen Sohlenbogen und mündet im Zehenspalt in die A. metatarsea dorsalis.

Im Uebrigen weichen die oben unter a—e und g—h genannten Arterien nicht wesentlich von den entsprechenden des Pferdes ab.

Die **A. poplitea** theilt sich in die A. tibialis posterior und anterior.

Die **A. tibialis posterior** ist ein schwaches, nur für die Muskeln an der hinteren Fläche des Unterschenkels bestimmtes Gefäss.

Die **A. tibialis anterior** tritt als fortlaufender Stamm der A. poplitea zwischen dem Unterschenkelbein und dem das proximale Ende des Wadenbeins ersetzenden Band auf die vordere Fläche des Unterschenkelbeins, giebt die Ernährungsarterie dieses Knochens, die sehr kleine A. peronea, Muskel- und Gelenkzweige und an der dorsalen Seite des Sprunggelenks die A. tarsea perforans ab, welche zwischen den Knochen des Sprunggelenks medio-plantar und zehenwärts läuft und sich in der oben genannten Art mit der A. saphena verbindet. Distal vom Sprunggelenk tritt die A. tibialis anterior in die mittlere Rinne der dorsalen Fläche des Hauptmittelfussknochens und wird von da an A. metatarsea dorsalis genannt. Dieselbe giebt am distalen Ende des Mittelfusses einen Ast ab, welcher durch das den Knochen durchbohrende Loch auf die plantare Fläche tritt und zur Bildung des distalen Sohlenbogens beiträgt. Am Fesselgelenk theilt sich die A. interossea dorsalis in die mediale und laterale Arterie des Zehenspaltes, welche sich wie die gleichnamigen der Schultergliedmassen verhalten.

Die A. metatarsea plantaris lateralis und die A. metatarsea dorsalis lateralis und medialis fehlen.

8. Die **Aa. hypogastricae** sind längere Stämme, welche jederseits an der inneren Wand des Beckens schwanzwärts laufen und nach einander folgende Zweige abgeben: a) die A. umbilicalis; aus derselben entspringt bei den weiblichen Thieren die A. uterina, von welcher Zweige an die Harnblase, Harnröhre, an die Scheide und Gebärmutter gehen, b) die sehr schwache A. ilio-lumbalis, c) die A. glutaea superior, welche mit drei oder vier Aesten aus der A. hypogastrica entspringt, der kraniale Ast ist der stärkste, d) die A. obturatoria, der kleine Ast, welcher sich nur in dem M. obturator internus verzweigt, e) die A. pudenda externa, dieselbe giebt die A. haemorrhoidalis media ab und theilt sich bei den männlichen Thieren in die A. dorsalis und A. profunda penis; erstere geht bis zum freien Ende der Ruthe und verzweigt sich in der Vorhaut, letztere ist für die schwammigen Körper der Ruthe und der Harnröhre bestimmt. Bei weiblichen Thieren verzweigt

sich die A. pudenda interna schliesslich in dem Kitzler, f) die A. glutaea inferior ist der letzte Ast der Beckenarterie; sie giebt die A. perinei ab.

Die A. circumflexa femoris lateralis entspringt gemeinschaftlich mit der A. femoris anterior aus der A. femoralis.

9. Die **A. sacralis media**, mittlere Kreuzbeinarterie, ist ein starkes, an der ventralen Fläche des Kreuzbeins, links nahe der Mittellinie schwanzwärts verlaufendes Gefäss, welches im Theilungswinkel der beiden Aa. hypogastricae entspringt und als der fortlaufende Stamm der Aorta angesehen werden kann. Sie giebt bald nach ihrem Ursprung ein Gefäss ab, welches sich in die beiden Aa. sacrales laterales spaltet. Letztere sind schwache Gefässe, welche nur an das Rückenmark und an die Schwanzmuskeln Zweige senden. Am Anfang des Schwanzes entspringt aus der A. sacralis media ein Ast, welcher sich in die beiden Seitenarterien des Schwanzes spaltet. Jede der letzteren theilt sich in eine untere und obere Seitenarterie des Schwanzes, während die mittlere Schwanzarterie durch die fortlaufende A. sacralis media gebildet wird.

D. Aorta descendens des Schweines.

AA. Aorta thoracica.

1. Die **A. oesophagea** und **bronchialis** entspringen in der Regel mit je einem besonderen Stämmchen.

Je nach der Zahl der Rückenwirbel giebt die Aorta thoracica zehn bis zwölf **Aa. intercostales** ab, von denen häufig die beiden für die gleichzähligen Zwischenrippenräume bestimmten mit einem Stämmchen, welches sich erst am Körper der Wirbel theilt, aus der dorsalen Wand der Aorta entspringen. Nicht selten wird die eine oder die andere A. intercostalis von der des vorhergehenden oder folgenden Zwischenrippenraumes abgegeben.

Die **Aa. phrenicae superiores** fehlen.

BB. Aorta abdominalis.

1. Die **Aa. phrenicae inferiores** verhalten sich wie bei den Wiederkäuern, die rechte entspringt fast immer aus der A. coeliaca.

2. Die **A. coeliaca** bildet einen kurzen Stamm, welcher jedoch verhältnissmässig länger als bei dem Pferd ist, und theilt sich in die A. hepatica und A. lienalis. Die A. gastrica sinistra fehlt als ein besonderer Stamm.

Die A. hepatica ist der stärkste Ast der A. coeliaca und giebt ab: a) kleine Zweige an die Bauchspeicheldrüse, b) einen Ast für den rechten Leberlappen und für den Spigel'schen Lappen, c) die vordere Magenarterie, von welcher meistens der Schlundast abgegeben wird. Aus der vorderen Magen- oder aus der Leberarterie treten an die kleine Kurvatur des Magens Gefässe, welche sich büschelförmig in zahlreiche kleine, vielfach untereinander anastomosirende Aeste theilen, so dass diese Verzweigung in ihrer Gesammtheit einem Wundernetz ähnlich ist, d) die A. gastro-duodenalis; dieselbe verläuft wie beim Pferd und giebt vier bis fünf Aa. pyloricae ab, e) einen Ast für den mittleren Leberlappen, f) die Gallenblasenarterie, welche Zweige an den mittleren Leberlappen sendet, g) Aeste für den mittleren und linken Leberlappen.

Aus der A. lienalis entspringen: a) ein Ast für die Bauchspeicheldrüse, b) die hintere Magenarterie, welche bisweilen aus der A. hepatica oder aus dem Theilungswinkel der A. coeliaca entspringt. Sie giebt Gefässe ab, welche sich an der kleinen Kurvatur ebenso büschelförmig verzweigen wie die der vorderen Magenarterie, c) Zweige für die Milz, d) die Aa. breves, e) die A. gastro-epiploica sinistra. Der fortlaufende Stamm der Milzarterie geht bis zu dem dorsalen Ende der Milz und verzweigt sich in derselben und in dem grossen Netz. Der Schlundast entspringt mitunter aus der hinteren, aus der vorderen Magenarterie oder aus der A. lienalis.

3. Der Stamm der **A. mesenterica superior** ist lang, jedoch kürzer als bei den Wiederkäuern und giebt nach einander ab: a) Zweige für die Bauchspeicheldrüse, b) die A. colica superior, aus welcher die A. colica media entspringt, c) drei Aeste für den Anfangstheil des Dünndarms, d) die A. colica inferior; die A. ileocolica ist ein Zweig der letzteren. Beide Grimmdarmarterien verlaufen an der Konkavität der Krümmungen des Grimmdarms, die ventrale an den koncentrischen, die dorsale an den excentrischen Windungen desselben und verbinden sich da, wo die ersteren in die letzteren übergehen. Der fortlaufende Stamm der A. mesenterica superior giebt nach und nach zahlreiche Aeste von verschiedener Stärke ab, welche durch Theiluug grössere und durch abermalige Theilung kleinere Bogen bilden. Aus denselben entspringen sehr viele kleine Zweige, welche sich mit einander zu Gefässbüscheln vereinigen. Aus den grösseren Büscheln gehen strahlenförmig kleinere hervor und bilden ein Wundernetz, aus welchem verhältnissmässig kleine, jedoch sehr zahlreiche Arterien an den Dünndarm treten. Aehnliche Wundernetze bilden auch die Verzweigungen der Aa. colicae und der A. ileo-colica.

4. und 5. Die **Aa. renales** und **Aa. spermaticae internae** weichen nicht von denen des Pferdes ab.

6. Die **A. mesenterica inferior** verhält sich wie bei den Wiederkäuern.

7. Sechs **Aa. lumbales** an jeder Seite, die siebente entspringt aus der A. sacralis media.

8. Die **Aa. femorales** verlaufen zunächst ähnlich wie bei den Wiederkäuern; sie geben ab: a) die A. abdominalis, welche weiter kniewärts entspringt und mit ihrem kaudalen Ast sich an der lateralen Seite des Oberschenkels verzweigt, b) die A. spermatica externa, c) die A. profunda femoris; von derselben werden mit gesonderten Stämmen die A. epigastrica inferior und A. pudenda externa abgegeben. Erstere entspringt nicht selten aus der A. abdominalis, letztere geht bei männlichen Thieren nur an die Vorhaut. d) den gemeinsamen Stamm der A. circumflexa femoris lateralis und A. femoris anterior, e) die A. saphena, f) Muskelzweige, g) die A. femoris inferior.

Die **A. saphena** ist stark und verhält sich wie bei den Wiederkäuern; sie giebt die A. tarsea lateralis ab, entspricht im weiteren Verlauf der A. tarsea medialis und den Aa. plantares, von denen die laterale sehr klein ist und sich mit der medialen am Mittelfuss verbindet oder häufig fehlt. Die A. plantaris medialis theilt sich am distalen Ende des Sprunggelenkes in einen tiefen und oberflächlichen Ast. Esterer giebt Zweige an das Sprunggelenk, läuft quer über die Mittelfussknochen in die Tiefe, giebt die Aa. metatarseae plantares für Mt. 2 und 3 ab und geht in die gleichnamige Arterie für Mt. 4 über. Die zuletzt genannten drei Arterien senden Zweige an die dorsale Fläche des Mittelfusses und verbinden sich mit den Zehenarterien. Der oberflächliche Ast läuft an der plantaren Fläche der Beugesehnen zehenwärts, steht mit den Aa. metatarseae plantares und dorsales in Verbindung und geht in die gemeinschaftliche A. interdigitalis plantaris über, welche die 3. und 4. Zehe mit Blut versorgt.

Die **A. poplitea** giebt die A. peronea ab, welche am medialen Rand des Wadenbeins herabläuft, und theilt sich in die A. tibialis posterior und anterior.

Die **A. tibialis posterior** geht in der Tiefe zwischen Wadenbein und Unterschenkelbein bis zum Sprunggelenk und giebt die Ernährungsarterie für das Unterschenkelbein, sowie Zweige für die Muskeln an der hinteren Fläche des letzteren ab. Die A. tibialis recurrens fehlt.

Die **A. tibialis anterior** tritt zwischen Wadenbein und Unterschenkelbein an die vordere Fläche des letzteren und giebt Muskelzweige und am Sprunggelenk die A. tarsea perforans ab, welche vor ihrem Eintritt in das letztere eine dorsale Arterie für Mt. 4 entsendet, welche in die laterale Seitenarterie der 4. Zehe übergeht. Der fortlaufende Stamm der A. tibialis anterior wird zur A. metatarsea dorsalis media, welche an der dorsalen Fläche zwischen Mt. 3 und Mt. 4 verläuft, und am distalen Ende des Mittelfusses zur A. interdigitalis dorsalis media, welche, wie an den Schultergliedmassen, nach ihrer Zweispaltung an den dem Zehenspalt zugewendeten

Flächen der 3. und 4. Zehe herabläuft. Die 2. Zehe und der entsprechende Mittelfussknochen bekommen ihr Blut von der A. plantaris media. Die A. metatarsea dorsalis media und ihre Fortsetzung im Zehenspalt stehen durch Zweige mit den plantaren Arterien in Verbindung.

9. Die **Aa. hypogastricae** und

10. die **A. sacralis media** verlaufen und theilen sich wie bei den Wiederkäuern.

E. Aorta descendens der Fleischfresser.

AA. Aorta thoracica.

1. Die **A. oesophagea** und **A. bronchialis** weichen nicht wesentlich ab.

2. Neun oder zehn **Aa. intercostales** an jeder Seite. Die ersten drei oder vier entspringen aus der A. intercostalis suprema, die erste häufig aus der A. profunda cervicis.

3. Die **Aa. phrenicae superiores** fehlen.

BB. Aorta abdominalis.

1. Die **A. phrenicae inferiores** verhalten sich wie bei den Wiederkäuern.

2. Der Stamm der **A. coeliaca** ist etwa $1^1/_2$ bis 3 cm lang und theilt sich wie bei dem Pferd. Die A. gastrica sinistra weicht nicht ab. Aus der A. hepatica entspringen nach einander: a) ein Ast für den rechten Leber- und für den Spigel'schen Lappen, b) die A. gastro-duodenalis, c) die A. pylorica, d) ein Ast für den mittleren Leberlappen und für die Gallenblase, e) ein Ast für den linken Lappen der Leber. Die A. lienalis läuft in dem Milz-Magenband nach rechts und giebt ab: a) einen starken Zweig an die Bauchspeicheldrüse, b) lange und starke Aeste an die Milz, welche an verschiedenen Stellen in die letztere eintreten, c) die Aa. breves, d) die A. gastro-epiploica sinistra, welche in der Mitte der Milz entspringt und einen starken Zweig an das ventrale Ende der letzteren abgiebt,

3. Der Stamm der **A. mesenterica superior** ist verhältnissmässig lang und giebt zuerst die A. colica inferior, aus welcher die A. ileo-colica entspringt, dann die A. colica superior ab. Aus letzterer oder aus dem Stamm entspringt die A. colica media. Die beiden Grimmdarmarterien sind schwach und verbinden sich unter einander; sie entspringen häufig mit einem gemeinsamen Stamm. Der Stamm der A. mesenterica superior läuft durch das Gekröse und giebt nach und nach 14 bis 16 Dünndarmarterien ab, welche durch Gabeltheilung nahe dem Darm Bogen bilden, aus denen die für den Dünndarm bestimmten Zweige entspringen.

4. u. 5. Die **Aa. renales** und **Aa. spermaticae internae** weichen nicht ab.

6. Die **A. mesenterica inferior** ist schwach, die A. colica sinistra geht an das Endstück des Grimmdarms.

7. Sechs **Aa. lumbales** an jeder Seite, die siebente entspringt aus der A. hypogastrica.

8. Die **A. abdominalis**, welche nur ausnahmsweise von der A. femoralis abgegeben wird.

9. Die **Aa. femorales** verlaufen ähnlich wie bei den Wiederkäuern. Sie geben ab: a) die A. spermatica externa, b) die A. profunda femoris; aus derselben entspringen meist mit gesonderten Stämmen die A. epigastrica inferior und A. pudenda externa; letztere geht bei männlichen Thieren nur an die Vorhaut, c) der gemeinsame Stamm der A. circumflexa femoris lateralis und A. femoris anterior, d) die A. saphena, e) Muskeläste, f) die A. femoris inferior.

Die **A. saphena** ist stark und läuft bis zu den Zehen herab. Aus derselben entspringt proximal von der Mitte des Unterschenkels ein sehr dünner Zweig, welcher zuerst an der medialen, dann an der dorsalen Fläche herabläuft, mit einem Zweige der A. tibialis anterior anastomosirt und sich am proximalen Drittel der dorsalen Fläche des Mittelfusses in zwei Aeste theilt, von denen der mediale zur

dorsalen Arterie für die zweite, der laterale zur dorsalen Arterie für die dritte und vierte Zehe wird. Nachdem die A. saphena die A. tarsea lateralis abgegeben hat, geht sie zuerst als A. tarsea medialis, dann als A. metatarsea plantaris medialis weiter zehenwärts. Sie giebt bei dem Hund, abgesehen von Zweigen, welche zwischen dem Sprungbein und der Sehne des M. flexor digitorum pedis sublimis durchtreten und sich in den Bändern und in der Haut verbreiten, einen Zweig ab, welcher an der lateralen Seite des Mittelfusses in die Tiefe dringt und den Sohlenbogen bilden hilft. Die fortlaufende A. metatarsea plantaris medialis theilt sich in drei Zweige, welche sich an den Sesambeinen mit den tiefen Zweigen des Sohlenbogens verbinden und dann wie an den Schultergliedmassen zwischen die Zehen treten. Ist eine erste Zehe vorhanden, so erhält dieselbe ebenfalls einen Zweig. Bei der Katze verbindet sich die A. tarsea medialis am distalen Ende des Sprunggelenks mit einem dorso-plantar durchtretenden Zweig der A. tibialis anterior und verliert sich mit dünnen Aesten in der Nähe der Sohlenballen, ohne die Zehen zu erreichen.

Die **A. poplitea** theilt sich in die A. tibialis posterior et anterior.

Die **A. tibialis posterior** ist schwach, giebt die Ernährungsarterie des Unterschenkelbeins ab und verzeigt sich in den Muskeln an der hinteren Fläche des Unterschenkels.

Die **A. tibialis anterior** giebt während ihres Verlaufs an der vorderen Fläche des Unterschenkelbeins die A. peronea, sowie Muskel- und Gelenkzweige ab. Aus ihrem fortlaufenden Stamm entspringt ein Zweig, welcher zwischen T. 4 und Mt. 5 lateral und plantar geht und sich mit dem an der lateralen Seite des Mittelfusses herablaufenden Zweig der A. metatarsea plantaris medialis verbindet.

Das nunmehr als A. plantaris profunda zu bezeichnende Gefäss geht zwischen Mt. 2 und Mt. 3 auf die plantare Fläche, bildet durch Verbindung mit einem Zweig der A. metatarsea plantaris medialis den Sohlenbogen, aus welchen drei Aa. metatarseae plantares auf den Mm. interossei herablaufen, um sich bei dem Hunde mit den 3 von der A. metatarsea plantaris medialis stammenden oberflächlichen Zweigen über den Sesambeinen zu verbinden. Der weitere Verlauf an den Zehen ist wie an den Schultergliedmassen. Bei der Katze fehlen die oberflächlichen Zweige.

9. **Aa. hypogastricae** und

10. Die **A. sacralis media** verhalten sich im Wesentlichen wie bei den Wiederkäuern.

3. Die Venen.

Entsprechend den beiden Abtheilungen des arteriellen Systems unterscheidet man:

A. die hellrothes (arterielles) Blut führenden, in die linke Vorkammer des Herzens einmündenden Lungenvenen; und

B. die dunkelrothes (venöses) Blut führenden, mit ihren Hauptstämmen in die rechte Vorkammer des Herzens einmündenden Körpervenen.

A. Die Lungenvenen.

Die **Vv. pulmonales**, Lungenvenen, entspringen mit feinen Zweigen aus dem respiratorischen Kapillarnetz, in welches die Endverzweigungen der A. pulmonalis übergehen und vereinigen sich zu grösseren Aesten, welche im Allgemeinen die

Bronchien beider Lungen begleiten und schliesslich zu vier bis acht Stämmen zusammentreten. Letztere, von denen zwei einen sehr viel bedeutenderen Umfang haben als die übrigen, münden in die linke Vorkammer des Herzens; um die Einmündungsstelle verlaufen ringförmig Muskelfasern der Vorkammerwand. Die Vv. pulmonales sind klappenlos, jedoch findet sich an den Stellen, wo ein Venenast in den anderen mündet, häufig eine klappenartige Falte.

B. Die Körpervenen.

In die rechte Vorkammer des Herzens münden: die Venen des Herzens, die V. cava superior und inferior; demgemäss zerfallen die Körpervenen in drei, diesen Hauptstämmen entsprechende Abtheilungen, zu welchen als vierte das System der V. portae hinzutritt. Denn der aus den Venen der Baucheingeweide zusammengesetzte Stamm der V. portae mündet nicht direkt in die V. cava inferior, sondern löst sich in der Leber zu einem Kapillargefässnetz auf, durch welches das von der V. portae zugeführte Blut passiren muss, ehe es die Vv. hepaticae erreicht und seinen Weg nach der V. cava inferior fortsetzt.

a) Die Venen des Herzens.

Das Blut wird aus dem Herzmuskel durch die V. coronaria cordis magna und durch die Vv. coronariae cordis minores zurückgeführt.

1. Die **V. coronaria cordis magna**, grosse Kranzvene des Herzens (Fig. 218, 5, 235, .g.K), entspringt in der linken Wand der Herzkammern, läuft als Ramus ascendens in der linken Längenfurche bis zu der Kreisfurche, welche sie nahe der A. pulmonalis erreicht, hierauf als Ramus circumflexus dorsal und etwas lateral von der Arterie, in dem Theil der Kreisfurche, welcher die linke Kammer von der linken Vorkammer trennt, nach der rechten Seite hinüber und mündet dorsal von der rechten Längenfurche, ventral von der V. cava inferior in die rechte Vorkammer. Kurz vor oder unmittelbar an der Mündungsstelle nimmt sie eine starke, in der rechten Längenfurche des Herzens verlaufende Vene. — V. cordis media, mittlere Vene des Herzens (Fig. 218, 5', 235, 9), — auf.

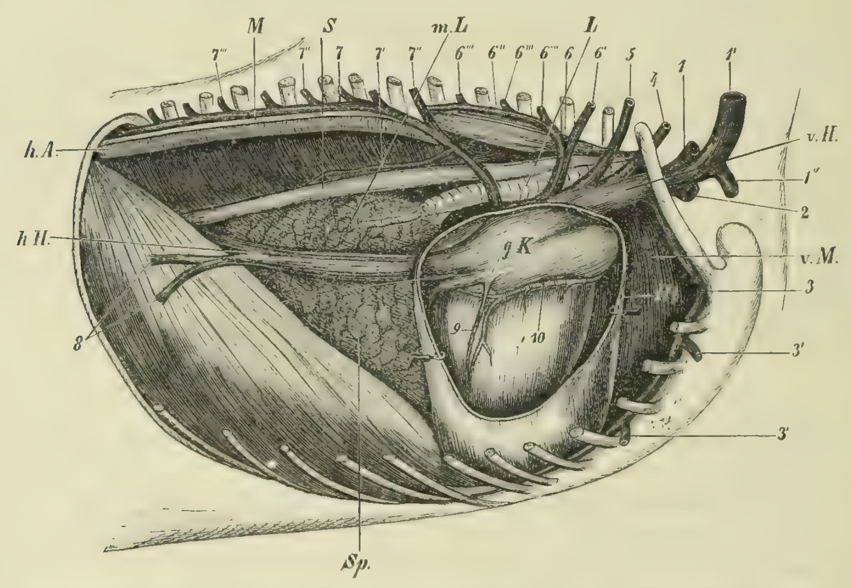
2. Die **Vv. coronariae cordis minores,** kleinen Kranzvenen des Herzens, sind schwache Gefässe von wechselnder Zahl — meistens vier oder fünf —, welche aus der Seitenwand der rechten Kammer und rechten Vorkammer entspringen und im rechten Theil der Kreisfurche in die rechte Vorkammer münden. Die kleinen Oeffnungen der Mündungen liegen ganz versteckt zwischen den Fleischbalken der Vorkammern.

b) Die Vena cava superior.

Die **V. cava superior** s. **descendens**, vordere Hohlvene (Fig. 235, v.H), ist ein starker unpaariger Venenstamm, welcher im Allgemeinen dem Truncus brachiocephalicus entspricht. Sie verläuft von der beiderseitigen ersten Rippe, an welche sie durch Bindegewebe befestigt ist, etwas rechts von der Medianebene des Körpers im praekordialen Mittelfellsraum ventral vom Truncus brachio-cephalicus und den Theilungen desselben nach dem Herzen und mündet in den kranialen Theil der rechten

Vorkammer (Lower'schen Sack). Das Endstück der Vene enthält starke rothe Muskelfasern und ist auf etwa $2^1/_2$ cm Länge vom Herzbeutel eingeschlossen.

Die Vena cava superior wird durch das Zusammentreten der folgenden Venen gebildet: 1. der beiden Vv. jugulares (Drosselvenen), 2. der beiden Vv. axillares (Achselvenen), 3. der beiden Vv. mammariae internae (inneren Brustvenen), 4. der beiden Vv. vertebrales (Halswirbelvenen), 5. der beiden Vv. cervicales profundae (tiefe Nackenvenen), 6. die V. azygos (ungepaarte Vene).



Figur 235. Venenstämme im Brustkasten; letzterer ist an der rechten Seite geöffnet, die rechte Lunge ist abgeschnitten.

v.H. Vena cava superior. 1 Linke, 1' rechte V. jugularis. 1'' Fortlaufender Stamm der V. cephalica. 2 Rechte V. axillaris. 3 V. mammaria interna, 3' Zweige derselben von den Mm. pectorales. 4 Rechte V. vertebralis. 5 Rechte V. cervicalis profunda. 6 Stamm der rechten V. intercostalis suprema und V. transversa cervicis. 6' Rechte V. transversa cervicis. 6'' Rechte V. intercostalis suprema. 6''' 3., 4. und 5. V. intercostalis. 7 V. azygos. 7' Stamm der V. bronchialis und V. oesophagea. 7'' Vv. intercostales posteriores. h.H V. cava posterior. 8 Vv. phrenicae. g.K V. coronaria cordis magna. 9 V. cordis media. 10 A. coronaria cordis dextra. h.A Aorta descendens. M Ductus thoracicus. S Schlund. v.M Praekordiales Mittelfell. m.L Mittlerer Lungenlappen. Sp Spinnwebenartiger Theil des Mittelfells. L Luftröhre. Hb Herzbeutel; die weisse Linie markirt die Anheftung des Herzbeutels an die grossen Venenstämme.

1. Die Venae jugulares.

Die beiden (rechte und linke) **Venae jugulares**, Drosselvenen oder Halsvenen (Fig. 235, 1, 1', 236, 1 u. 238, 17), — sind starke Venenstämme, welche von den Venen des Kopfes zusammengesetzt werden. Der Stamm jeder Drosselvene wird am zweiten Halswirbel zur Seite des Luftröhrenkopfes und am ventrokaudalen Ende der Ohrspeicheldrüse durch die Vereinigung der V. facialis anterior und posterior gebildet, geht am Hals in der Rinne zwischen dem M. sterno-cleido-mastoideus und M. sterno-mandibularis — Drosseladerrinne, Drosselrinne — brustwärts und wird bis zur Mitte des Halses durch den M. omo-hyoideus, weiter brustwärts nur durch Bindegewebe von der dorsal und medial von der Vene ver-

laufenden A. carotis communis und im ganzen Verlauf durch den Halshautmuskel von der Haut getrennt. Unmittelbar vor dem Eintritt in die Brusthöhle vereinigen sich beide Drosselvenen zu einem gemeinschaftlichen kurzen Stamm; derselbe hat seine Lage ventral von der Luftröhre und verbindet sich seitlich mit den beiden Vv. axillares, wodurch der Anfang der V. cava superior gebildet wird. Im aboralen Theil jeder Drosselvene finden sich zwei bis fünf Klappenpaare, der kraniale Theil der Vene ist klappenlos.

In den Stamm jeder Drosselvene münden;

a) Die V. thyreoidea, Schilddrüsenvene, wird durch die V. thyreoidea superior, obere Schilddrüsenvene, V. laryngea, Luftröhrenkopfvene und V. pharyngea descendens, absteigende Schlundkopfvene, mitunter auch durch eine V. thyreoidea inferior, untere Schilddrüsenvene, zusammengesetzt. Die genannten Venen entsprechen den gleichnamigen Arterien. Die V. thyreoidea ist ein starkes Gefäss und mündet in den Stamm der V. jugularis, nahe dem Zusammentritt der V. facialis anterior und posterior.

b) Venen, welche das Blut aus den ventral von der Luftröhre gelegenen Muskeln, ferner von dem M. sterno-cleido-mastoideus, von der Luftröhre und von dem Schlund zurückführen.

c) Die V. cervicalis descendens, untere Halsvene, entspringt in den Mm. scaleni, dem M. sterno-cleido-mastoideus und in den ventral von der Luftröhre gelegenen Muskeln und Lymphknoten, begleitet die gleichnamige Arterie und mündet in das Ende des Stammes der V. jugularis, mitunter in die V. axillaris.

d) Der fortlaufende Stamm der V. cephalica, inneren Hautvene, — s. S. 673 (Fig. 235, 1'', 238, 3''').

A. Die **Vena facialis anterior** s. maxillaris lateralis, äussere Kinnbackenvene (Fig. 236, 22), ist schwächer als die V. facialis posterior, wird von den Venen des Gesichts und der Zunge zusammengesetzt und, soweit sie am Gesicht verläuft, V. facialis, Gesichtsvene, genannt. Als solche steigt sie am oralen Rande des M. masseter herab, schlägt sich am Gefässausschnitt des ventralen Unterkieferrandes zwischen der A. maxillaris lateralis und dem Stenson'schen Gange um (Fig. 236, 22') und geht in die eigentliche V. facialis anterior über. Letztere läuft darauf im Kehlgang, von dem Gesichtshautmuskel bedeckt, ventral von der A. maxillaris lateralis aboral, dann am ventralen Rand der Ohrspeicheldrüse entlang, kreuzt den M. sterno-mandibularis an dessen lateraler Seite und verbindet sich im Niveau des zweiten Halswirbels unter einem spitzen Winkel, welcher den ventro-kaudalen Lappen der Ohrspeicheldrüse einschliesst, mit der V. facialis posterior zur Bildung der V. jugularis.

Die V. facialis wird oral von der Jochleiste durch das Zusammentreten der V. angularis und V. dorsalis nasi gebildet.

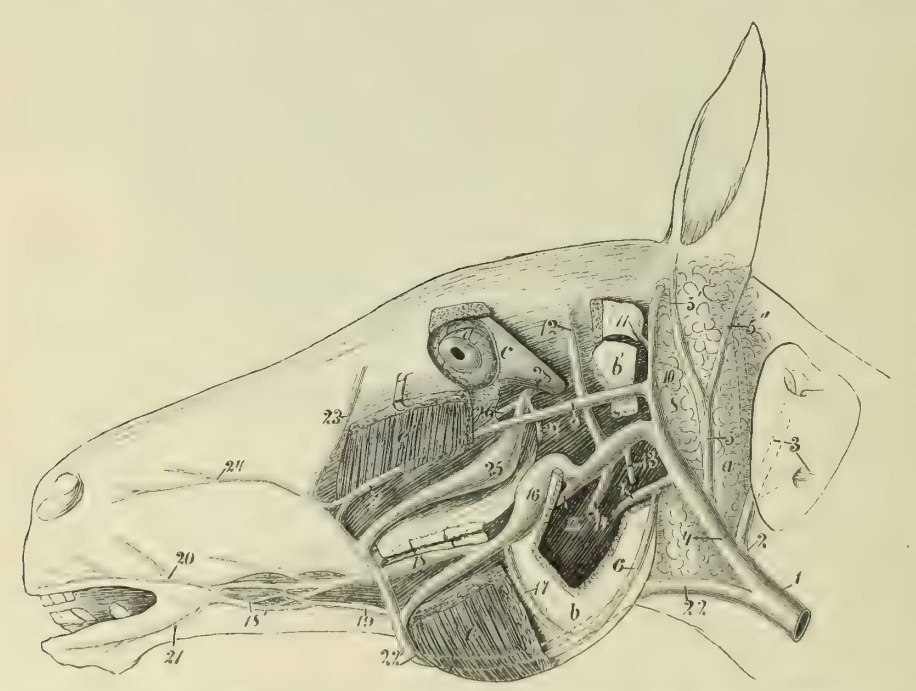
Die V. angularis, Augenwinkelvene (Fig. 236, 23), verläuft wie die gleichnamige Arterie und anastomosirt am medialen Augenwinkel mit Zweigen der V. ophthalmica. Die V. dorsalis nasi, Vene des Nasenrückens (Fig. 236, 24), entspricht in ihrem Verlauf der A. lateralis nasi und anastomosirt mit der V. alveolaris superior.

Die durch das Zusammentreten der beiden eben genannten Gefässe gebildete V. facialis s. labialis, Gesichtsvene oder Lippenvene, verbindet sich bald nach ihrem Ursprung mit der V. transversa faciei (S. 670) und nimmt in ihrem weiteren Verlauf bis zum ventralen Rand des Unterkiefers folgende Venen auf:

a) Den **Ramus communicans superior** s. *Ramus profundus venae facialis anterioris*, dorsale Verbindungsast oder den tiefen Ast der Gesichtsvene — Augengehirnvene, *V. ophthalmo-cerebralis* (Fig. 236, 25) —, ist eine starke, klappenlose Vene, welche durch das Zusammentreten der nachstehend unter aa) bis ff) ge-

nannten Venen in der Keilbein-Gaumenbeingrube gebildet wird. Sie tritt dorsal von der Beule des Oberkieferbeins zwischen der letzteren und dem Unterkiefer, wo sie eine starke Erweiterung zeigt, zwischen das Oberkieferbein und den M. masseter, läuft am dorsalen Rand des M. molaris herab und verbindet sich am oralen Rand des M. masseter etwas ventral von der Jochleiste mit der V. facialis. Kurz vor der Einmündung in die letztere steht sie meistens durch einen Ast mit der V. transversa faciei in Verbindung.

aa) Die V. pterygo-palatina, Gaumenvene (Fig. 236, 27), — führt das Blut aus der Schleimhaut des harten Gaumens zurück. Die Venen, welche den Stamm der Gaumenvene zusammensetzen, bilden zusammen mit denen der anderen Seite zwischen der Schleimhaut des harten Gaumens und dem Knochen ein dichtes klappenloses Venennetz, aus welchem am aboralen Ende des harten Gaumens der Stamm der Gaumenvene hervortritt. Letzterer verläuft nicht mit der gleichnamigen Arterie im Gaumenkanal, sondern ausserhalb des-



Figur 236. Venen des Kopfes des Pferdes, von links gesehen, der linke Unterkieferast ist zum Theil entfernt.

1 Stamm der V. jugularis. 2 V. cerebralis inferior. 3 V. occipitalis. 4 V. facialis posterior. 5 V. auricularis posterior. 5′ Aeussere, 5″ tiefe Ohrvene. 6 V. masseterica, 7 Zweig derselben aus dem M. pterygoideus. 8 V. temporalis. 9 V. transversa faciei, 9′ oraler, vom M. masseter bedeckter Theil derselben, welcher sich mit der V. facialis verbindet. 10 V. temporalis posterior. 11 V. cerebralis superior. 12 V. temporalis profunda. 13 Ramus pterygoideus. 14 V. alveolaris inferior (abgeschnitten). 15 V. dorsalis linguae. 16 Ventraler Verbindungsast, 17 häufig vorkommender Verbindungsast derselben mit der V. masseterica. 18 V. buccinatoria, 18′ von derselben gebildetes Venennetz, 19 Zweig, welcher aus dem letzteren in die V. facialis mündet. 20 V. labialis superior. 21 V. labialis inferior. 22 V. facialis anterior, 22′ Umschlag derselben um den ventralen Rand des Unterkiefers. 23 V. angularis. 24 V. dorsalis nasi. 25 Dorsaler Verbindungsast. 26 Vereinigte V. alveolaris superior und V. spheno-palatina. 27 V. pterygo-palatina. 28 V. ophthalmica an der Stelle, wo dieselbe die Augenhöhlenhaut durchbohrt. a Ohrspeicheldrüse. b Unterkiefer, b′ dessen aboraler Theil. c Augenhöhlenhaut. d Linkes Auge, durch Entfernung des Joch- und Augenbogens freigelegt. e M. masseter, e′ dorsaler Theil desselben, zurückgeschlagen.

selben zwischen der Beule des Oberkieferbeines und dem aufsteigenden Theil des Gaumenbeines, nimmt Zweige von dem Gaumensegel auf und verbindet sich in der Keilbein-Gaumenbeingrube mit dem dorsalen Verbindungsast.

bb) Die V. nasalis posterior s. spheno-palatina, hintere Nasenvene (Fig. 236, 26), — Keilbein-Gaumenvene — begleitet die gleichnamige Arterie und entsteht, entsprechend der Theilung der letzteren, aus einem medialen und lateralen Ast, zu welchem sich die in der Schleimhaut der Nasenscheidewand bezw. der ventralen Muschel enhaltenen sehr umfangreichen klappenlosen Venennetze vereinigen. Sie tritt als ein kurzer Stamm durch das Keilbein-Gaumenloch, verbindet sich mit der V. alveolaris superior und mündet in der Keilbein-Gaumengrube in den dorsalen Verbindungsast.

cc) Die V. alveolaris superior et infraorbitalis, obere Zahnvene und Unteraugenhöhlenvene, verläuft wie die gleichnamige Arterie und mündet in der Keilbein-Gaumenbeingrube mit einem Ast in die V. spheno-palatina, mit einem zweiten in den dorsalen Verbindungsast.

dd) Die V. malaris, Unteraugenlidvene, begleitet die gleichnamige Arterie und mündet in die V. ophthalmica oder in den Anfangstheil des dorsalen Verbindungsastes.

ee) Die V. ophthalmica, Augenvene (Fig. 236, 28), wird durch die V. nasalis superior s. ethmoidalis, obere Nasenvene oder Siebbeinvene, durch die Vv. ciliares, Venen der Aderhaut und Regenbogenhaut, — Ciliarvenen —, durch die Centralvene der Netzhaut, durch Zweige von den Augenmuskeln und von der Thränendrüse zusammengesetzt; die genannten Venen begleiten die gleichnamigen Arterien und treten zu dem kurzen Stamm der Augenvene zusammen, welcher die Augenhöhlenhaut durchbohrt und den Anfangstheil des dorsalen Verbindungsastes bildet.

b) Die **V. labialis superior**, Kranzvene der Oberlippe (Fig. 236, 20), steht in keiner Verbindung mit der Gaumenvene, nimmt die von der Unterlippe kommende V. anguli oris, Maulwinkelvene, auf und verbindet sich oral vom M. masseter mit der V. labialis inferior, Kranzvene der Unterlippe (Fig. 236, 21). Die beiden Kranzvenen der Lippen, welche näher dem freien Rand der Lippen als die gleichnamigen Arterien verlaufen, stehen durch Aeste mit dem von der V. buccinatoria gebildeten Gefässnetz in Verbindung; der gemeinsame Stamm mündet in die V. facialis oder in die V. buccinatoria. Nicht selten münden beide Venen gesondert in die V. facialis.

c) Zweige von dem M. masseter, dem Gesichtshautmuskel und der Haut.

d) Der **Ramus communicans inferior** s. *Ramus profundus venae facialis posterioris*, ventraler Verbindungsast oder der tiefe Ast der inneren Kinnbackenvene (Fig. 236, 16) entspringt nahe dem Unterkiefergelenk am aboralen Rand des Unterkiefers aus der V. facialis posterior, läuft zuerst zwischen der medialen Fläche des Unterkieferastes und dem M. pterygoideus internus, dann am ventralen Randdes M. molaris lippenwärts und mündet gegenüber von dem Stamm der beiden Vv. labiales in die V. facialis. Der ventrale Verbindungsast besitzt an der Stelle, wo er zwischen der Beule des Oberkieferbeins und dem Unterkiefer durchtritt, eine starke längliche Ausweitung, ist zum grössten Theil klappenlos und macht am oralen Rand des M. pterygoideus internus eine starke Biegung, zuerst ventral-, dann oro-dorsalwärts. In den ventralen Verbindungsast münden folgende Venen:

aa) Die V. buccinatoria, Wangenvene — Backenvene — (Fig. 236, 18), entspringt in den Backen, bildet zusammen mit den Vv. labiales ein Venennetz (Fig. 236, 18′) zwischen dem M. molaris und der Maulschleimhaut und mündet, bedeckt vom M. masseter, in den dorsalen Verbindungsast; ein Zweig des Netzes verbindet sich mit der V. facialis (Fig. 236, 19).

bb) Die V. dorsalis linguae, Vene des Zungenrückens (Fig. 236, 15), führt das Blut von der Schleimhaut und von den Muskeln des Zungengrundes zurück und mündet nahe der Beule des Oberkieferbeins in den ventralen Verbindungsast. Sie steht mit Zweigen der V. lingualis und sublingualis in Verbindung.

cc) Die V. alveolaris inferior, untere Zahnvene (Fig. 236, 14), begleitet die

gleichnamige Arterie und verbindet sich häufig mit der vorigen, bevor sie den ventralen Verbindungsast erreicht.

dd) Der Ramus pterygoideus, Flügelmuskelvene (Fig. 236, 13), entspringt in dem M. pterygoideus und mündet aboral von der vorher genannten Vene.

ee) Die V. temporalis profunda, tiefe Schläfenvene (Fig. 236, 12), entspricht den gleichnamigen Arterien und nimmt die V. frontalis, Stirnvene, auf. Letztere entspricht zwar der gleichnamigen Arterie, tritt jedoch nicht durch das Augenbrauenloch; sie nimmt Zweige von der Thränendrüse auf.

Nachdem die V. facialis sich um den ventralen Rand des Unterkiefers umgeschlagen hat, von welcher Stelle an sie als V. facialis anterior oder maxillaris lateralis bezeichnet wird, nimmt sie auf:

e) Muskelzweige von dem M. sterno- und omo-hyoideus.

f) Die Vv. glandulae submaxillaris inferiores, vorderen Unterkieferdrüsenvenen, welche nicht selten in die V. lingualis münden.

g) Die **V. lingualis**, Zungenvene, begleitet zuerst die A. lingualis, verläuft jedoch von dem Grund der Zunge an mehr ventralwärts als die Arterie. Sie verbindet sich am Grund der Zunge mit einem Zweig der V. sublingualis.

h) Die V. sublingualis, Unterzungenvene, entspricht der gleichnamigen Arterie, besteht aus mehreren über einander laufenden Aesten, nimmt die V. submentalis, Unterkinnvene, auf und mündet mit einem Ast in die V. lingualis, mit einem zweiten in die V. maxillaris lateralis.

B. Die **Vena facialis posterior** s. maxillaris medialis, innere Kinnbackenvene oder hintere Gesichtsvene (Fig. 236, 4), entsteht durch die Vereinigung der V. temporalis mit dem ventralen Verbindungsast und bildet einen etwas stärkeren Stamm als die V. facialis anterior. Sie läuft am oralen Rand der Ohrspeicheldrüse und an der lateralen Fläche des Griffelkinnbackenmuskels, dann, oberflächlich in die Ohrspeicheldrüse eingebettet, kaudal und ventral und verbindet sich am ventro-kaudalen Winkel der Ohrspeicheldrüse mit der V. facialis anterior zur V. jugularis.

Die V. facialis posterior wird durch folgende Venen zusammengesetzt:

a) Die V. temporalis, Schläfenvene (Fig. 236, 8) entsteht durch die Verbindung der nachstehend genannten Venen:

aa) Die V. transversa faciei, querlaufende Gesichtsvene (Fig. 236, 9) entspringt unmittelbar ventral von der Jochleiste aus dem Anfangstheil der V. facialis, verbindet sich sogleich durch einen Zweig mit dem dorsalen Verbindungsast (Fig. 236, 9′), läuft dicht an der Jochleiste zuerst in der Tiefe des M. masseter, dann oberflächlich in demselben aboral, nimmt Zweige von dem M. masseter und von den Augenlidern auf und mündet ventral von dem Gelenkfortsatz des Unterkiefers in die V. temporalis.

bb) Die V. temporalis posterior, hintere Schläfenvene — oberflächliche Schläfenvene — (Fig. 236, 10), begleitet die gleichnamige Arterie.

cc) Die V. cerebralis superior, obere Gehirnvene (Fig. 236, 11) ist die Fortsetzung des Querblutleiters, verläuft durch den Schläfengang und mündet nach dem Austritt aus demselben in die vorige. Die Blutleiter, welche die Gehirnvenen zusammensetzen, werden bei den Gehirnhäuten beschrieben werden.

b) Der ventrale Verbindungsast verbindet sich mit der V. temporalis dicht ventral von dem Gelenk des Unterkiefers und ist bereits Seite 669 erwähnt worden.

c) Die V. auricularis posterior, grosse Ohrvene (Fig. 236, 5, 5′, 5″), wird durch die äussere, hintere und tiefe Ohrvene zusammengesetzt, welche die gleichnamigen Arterien begleiten, nimmt Zweige von der Ohrspeicheldrüse auf und mündet an der ventralen Hälfte der letzteren in die V. facialis posterior.

d) Die V. masseterica, Vene des äusseren Kaumuskels (Fig. 236, 6), entspricht der gleichnamigen Arterie, nimmt auch Zweige von dem M. pterygoideus auf (Fig. 236, 7) und mündet gegenüber der vorigen in die V. facialis posterior. Sehr häufig steht die V. masseterica durch ein starkes Gefäss, welches unmittelbar an der lateralen Fläche des Unterkieferastes verläuft, mit dem ventralen Verbindungsast in Verbindung. (Fig. 236, 17).

e) Zweige aus dem mittleren und ventralen Theil der Ohrspeicheldrüse.

f) Die V. cerebralis inferior, untere Gehirnvene (Fig. 236, 2), entspringt in dem fächerigen Blutleiter (welcher bei den Gehirnhäuten beschrieben werden wird), tritt durch das gerissene Loch aus der Schädelhöhle, läuft neben der A. carotis interna ventro-kaudal und mündet in die V. facialis posterior, kurz bevor sich diese mit der V. facialis anterior verbindet. Ausnahmsweise mündet die V. cerebralis inferior in den Anfangstheil der V. jugularis und stellt dann den dritten Ast dar, welcher zur Bildung der letzteren beiträgt. Die V. cerebralis inferior nimmt auf:

aa) Die V. condyloidea, Vene des Knopffortsatzes, entspringt aus dem Hinterhauptsblutleiter, begleitet die gleichnamige Arterie und mündet schon an dem Grundfortsatz des Hinterhauptsbeins in die V. cerebralis inferior.

bb) Die V. occipitalis, Hinterhauptsvene (Fig. 236, 3), entspricht der gleichnamigen Arterie. Ein Zweig entspringt in dem Hinterhauptsblutleiter, steht mit der V. vertebralis in Verbindung, tritt durch das oro-mediale Loch des Atlas auf die dorsale Fläche des letzteren und durch das oro-laterale Loch in die Flügelgrube, wo sie sich mit einem zweiten Zweig der V. occipitalis verbindet, welcher aus den Muskeln auf der dorsalen Fläche des ersten Halswirbels entspringt, mit der V. cervicalis descendens in Verbindung steht und durch das kaudo-laterale Loch des Atlas in die Flügelgrube gelangt.

2. Die Venae axillares.

Die Vv. axillares, Achselvenen — eine rechte und linke —, besitzen unter den Venen, welche die V. cava superior zusammensetzen, die bedeutendste Stärke; sie führen das Blut von den Schultergliedmassen zurück und nehmen ausserdem eine starke Vene des Rumpfes — die V. thoracica lateralis — auf. In die Achselvenen oder in die Drosselvenen münden die Hauptstämme des Lymphgefäss-Systems; an den Einmündungsstellen finden sich Klappen.

Der Stamm jeder V. axillaris (Fig. 235, 2, 238, 16) wird an der Beugeseite des Schultergelenks durch das Zusammentreten der V. brachialis und V. subscapularis gebildet, er geht ventral von der A. axillaris halswärts und tritt ventral von der Arterie in dem Winkel zwischen dem Halsrand der ersten Rippe und dem ventralen Rand des M. scalenus in die Brusthöhle, wo beide Vv. axillares durch die Verbindung mit dem gemeinschaftlichen Stamm bei der Vv. jugulares den Anfangstheil der V. cava superior bilden.

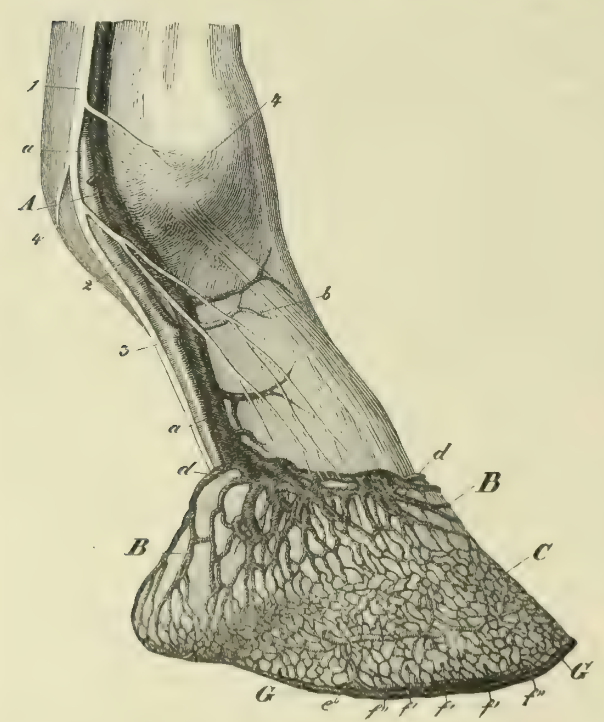
In den Stamm der V. axillaris münden:

a) Die **V. acromialis**, vordere Schultervene (Fig. 238, 14), besteht in

der Regel aus zwei oder drei schwachen Stämmen, welche gesondert in die V. axillaris münden und entspricht der gleichnamigen Arterie.

b) Die **V. thoracica lateralis**, äussere Brustvene — Sporader — (Fig. 238, 15), entspringt aus den Venen der ventralen Bauchwand, welche mit Aesten der V. pudenda externa anastomosiren, läuft etwa in der Höhe des Ellenbogenhöckers von dem Bauchhautmuskel, gegen das Ende von der Pars humeralis des M. pectoralis minor bedeckt, halswärts und wird beckenwärts von der sechsten oder siebenten Rippe von der gleichnamigen Arterie, welche ventral von der Vene liegt, begleitet. Die V. thoracica lateralis anastomosirt mit der V. epigastrica inferior, nimmt zahlreiche Zweige aus den Mm. intercostales und pectorales, dem Bauchhautmuskel und der Haut auf und mündet entweder in die V. axillaris oder theilt sich kurz vor ihrem Ende in zwei Aeste, von denen der eine in die V. brachialis, der zweite in die A. axillaris, ausnahmsweise auch in die V. subscapularis mündet.

Vom Fussende aufwärts wird jede V. axillaris durch folgende Venen zusammengesetzt:



Figur 237. Zehe des Vorderfusses des Pferdes, von der Seite gesehen, mit Gefässen und Nerven.
a A. digitalis volaris. b Vordere Fesselbeinarterie. d Vordere Kronenbeinarterie. e' In der Wandrinne verlaufender Arterienzweig. f' Zweige der Arterie, welche durch die Löcher oberhalb des Sohlenrandes des Hufbeins hervortreten: sie verbinden sich unter einander und bilden f'' die Arterie des unteren Hufbeinrandes. A V. digitalis. B Oberflächliches Venennetz der Fleischkrone. C Venennetz der Fleischwand. G Vene des unteren Hufbeinrandes. 1 Seitennerv der Zehe, 2 dessen dorsaler, 3 dessen volarer Zweig. 4 Hautzweige desselben.

a) Die V. digitalis medialis und lateralis, mediale und laterale Seitenvene der Zehe (Fig. 237, A, 238, 2), laufen dorsal von der gleichnamigen Arterie an der Zehe aufwärts und vereinigen sich über den Sesambeinen zwischen der Sehne des M. flexor digitorum profundus und dem M. interosseus medius, wodurch der tiefe Bogen — Sesambogen — gebildet wird. Jede V. digitalis fängt als Stamm an der Spitze des Hufbeinknorpels an und bildet den Sammelstamm für folgende, in mehreren Schichten über einander liegende Venennetze des Fussendes:

aa) Das Venennetz der Fleischsohle wird durch die Venennetze der Fleischsohle, des Fleischstrahls, des Eckstrebentheils der Fleischwand und der Fleischkrone gebildet. Aus diesem Netz treten Venen hervor, welche theils in das Venennetz der Ballen, theils in das tiefe Venennetz der Fleischkrone einmünden. Als Vene des unteren Hufbeinrandes (Fig. 236, G) bezeichnet Leisering

eine dicht zusammen liegende Reihe langer schlauchartiger Blutbehälter, welche sich am Tragerand des Hufbeins so aneinander schliessen, dass sie den ganzen Rand umsäumen. Diese Bluthehälter haben eine grössere Weite als die Venen des Sohlen- und Wandnetzes, mit welchen sie in Verbindung stehen.

bb) Das Venennetz der Fleischwand (Fig. 237, C, 238, 1) wird durch die Venen der Fleischwand gebildet und steht durch die Vene des unteren Hufbeinrandes mit dem Venennetz der Fleischsohle in Verbindung; der grösste Theil der Venen der Fleischwand mündet in das oberflächliche Venennetz der Fleischkrone.

cc) Das oberflächliche Venennetz der Fleischkrone (Fig. 237, B, 238, 1') bedeckt die Fleischkrone, die Oberfläche des Hufbeinknorpels und des Endes der Strecksehne der Zehe und wird zum grössten Theil von den stärkeren Venen gebildet, zu denen das Venennetz der Fleischwand zusammentritt.

dd) Das tiefe Venennetz der Fleischkrone entsteht in derselben Weise aus den Venen der Fleischsohle, liegt an der Innenfläche des Hufbeinknorpels und steht durch Aeste, welche den letzteren durchbohren, mit dem oberflächlichen Venennetz in Verbindung. Aus den im Allgemeinen grösseren Maschen des oberflächlichen und tiefen Netzes der Fleischkrone setzen sich einige grössere Venen zusammen, welche den Anfangstheil der Vv. digitales bilden.

ee) Die tiefe Hufbeinvene tritt, die Arterie begleitend, aus dem Sohlenloch des Hufbeins hervor und mündet in eine Vene des tiefen Netzes der Fleischkrone.

ff) Die Venennetze der Ballen (Fig. 238, 1'') bedecken die letzteren, bestehen aus grösseren, zu gröberen Maschennetzen verbundenen Venen, sind durch einen oder durch einige Queräste verbunden und treten zu mehreren Stämmen zusammen, welche in den Anfangstheil der Seitenvenen der Zehen einmünden.

gg) Die dorsalen und volaren Fesselbeinvenen begleiten die gleichnamigen Arterien und münden etwas über der Mitte des Fesselbeins in die Vv. digitales ein.

Aus dem tiefen oder Sesambogen, Arcus venosus volaris profundus, welcher durch die Vereinigung der Vv. digitales gebildet wird, entspringen die V. cephalica, **V. metacarpea volaris lateralis und medialis.**

b) Die **V. cephalica**, innere Hautvene (Fig. 238, 3), ist der stärkste unter den drei eben genannten Aesten. Sie steigt dorsal von (vor) der A. digitorum communis an dem medialen Rand der Sehne des M. flexor digitorum profundus schulterwärts und steht am proximalen Ende des Mittelfusses an der volaren Fläche des M. interosseus medius durch Queräste mit der V. metacarpea volaris lateralis in Verbindung, dann läuft sie ausserhalb des Bogenbandes der Vorderfusswurzel, die A. radialis begleitend, und weiter ausserhalb der Vorarmfascie an der medialen Seite der Speiche in die Höhe. Am distalen Ende der Speiche nimmt sie Zweige aus dem volaren Venennetz der Vorderfusswurzel auf und verbindet sich durch einen Querast oder durch mehrere mit der V. radialis (Fig. 238, 3'). Am proximalen Ende der Speiche gelangt sie immer mehr auf die vordere Fläche der letzteren und theilt sich am Ellenbogengelenk in den medialen und in den fortlaufenden Ast.

aa) Der mediale Ast — mittlere Vene, *V. mediana* (Fig. 238, 3''), läuft über die Endsehne des M. biceps brachii schulter- und etwas medialwärts und mündet in die V. brachialis, seltener in die V. radialis.

bb) Der fortlaufende Ast (Bugader) (Fig. 238, 3''') nimmt nahe der Theilung die **V. cephalica pollicis et V. salvatella**, vordere Hautvene des Vorarms (Fig. 238, 4) auf, welche an der dorsalen Fläche der Vorderfusswurzel aus der Haut und den Bändern entspringt und unmittelbar unter der Haut am medialen Rand des M. extensor carpi radialis schulterwärts verläuft. Der fortlaufende Ast tritt sodann in die Rinne zwischen dem M. sterno-cleido-mastoideus und der Pars clavicularis des M. pectoralis major, läuft in derselben dorsal und etwas medial, wird gegen das Ende von der A. transversa scapulae begleitet, und mündet in das Ende der V. jugularis (Fig. 235, 1'').

c) Die **V. metacarpea volaris lateralis**, volare laterale (hintere äussere) Zwischenknochenvene, ist ein starkes Gefäss, welches oberflächlich am lateralen Rand der Beugesehnen aufsteigt und am proximalen Ende des Mittelfusses sich durch einen in der Regel doppelten, auf dem M. interosseus medius medialwärts gehenden Querast mit der V. metacarpea volaris medialis verbindet. Vom Abgang dieses Querastes an begleitet sie die gleichnamige Arterie, verbindet sich über der Vorderfusswurzel mit der V. collateralis ulnaris und schliesslich mit der V. metacarpea volaris medialis.

d) Die **V. metacarpea volaris medialis**, volare mediale (hintere innere) Zwischenknochenvene, ist die kleinste der drei aus dem Sesambogen entspringenden Venen, gelangt zwischen den beiden Endschenkeln des M. interosseus medius an die volare Fläche des Hauptmittelfussknochens, läuft an letzterer nahe dem medialen Griffelbein in die Höhe, verbindet sich durch einen Querast mit der V. cephalica und durch den oben erwähnten doppelten Querast mit der V. metacarpea volaris lateralis, in welche sie über der Vorderfusswurzel einmündet.

e) Die **V. radialis**, Speichenvene (Fig, 238, 5), wird schulterwärts von der Vorderfusswurzel durch das Zusammentreten der beiden volaren Zwischenknochenvenen gebildet, begleitet die gleichnamige Arterie und verbindet sich am distalen Ende der Speiche durch einen Querast oder durch zwei mit der V. cephalica. Sie besteht in der Regel aus zwei, mitunter aus drei neben einander verlaufenden und durch Queräste verbundenen Gefässen und nimmt die **V. interossea communis**, äussere Zwischenknochenvene (Fig. 238, 6), auf, welche die gleichnamige Arterie an der vorderen Fläche des Vorarms begleitet und mit derselben durch den Ellenbogenspalt tritt.

f) Die V. collateralis radialis inferior, untere Seitenvene der Speiche (Fig. 238, 8), entspricht der gleichnamigen Arterie.

g) Die **V. brachialis,** Armvene (Fig. 238, 9), wird durch das Zusammentreten der beiden vorigen (e und f) und des medialen Astes der V. cephalica (b, aa) am distalen Ende des Armbeins gebildet, begleitet die gleichnamige Arterie, welche vor der Vene verläuft und nimmt folgende Venen auf, welche den gleichnamigen Arterien entsprechen.

aa) Muskelvenen aus dem M. biceps brachii und M. brachialis internus.

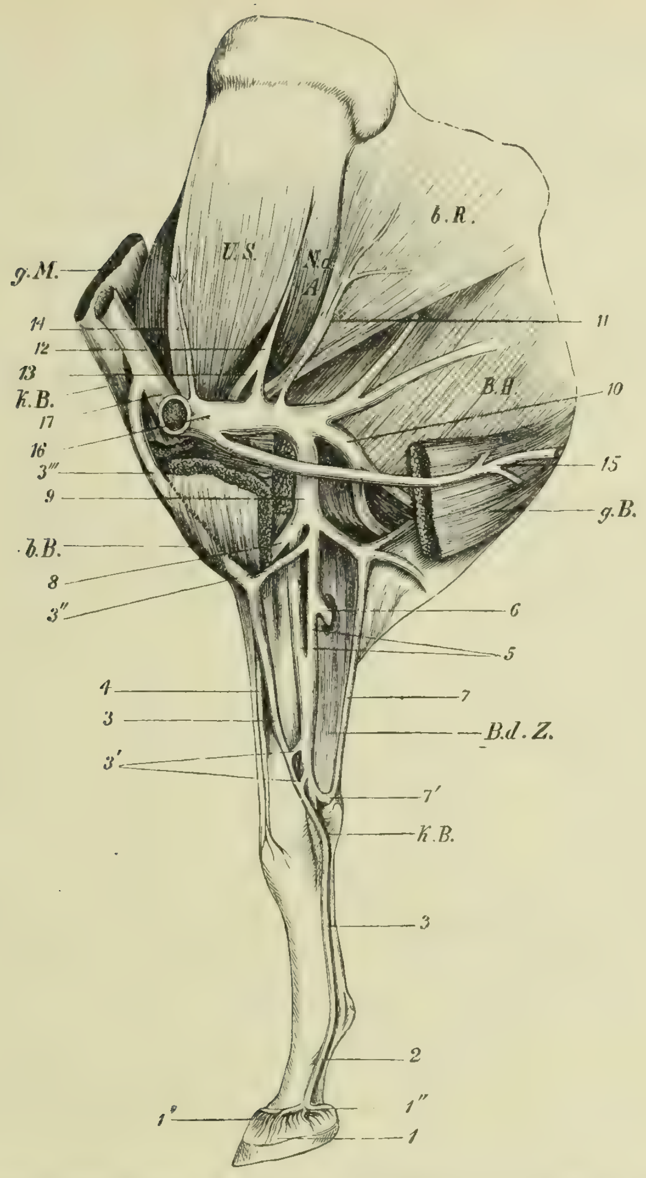
bb) Die V. collateralis ulnaris, Seitenvene des Ellenbogens (Fig. 238, 7, 7'). Dieselbe ist die Fortsetzung der V. metacarpea volaris lateralis und steht über der Vorderfusswurzel häufig durch einen Querast mit der Speichenvene in Verbindung.

cc) Die V. profunda brachii, tiefe Armvene (Fig. 238, 10), mündet weiter schulterwärts in die Armvene, als die tiefe Armarterie aus der Armarterie entspringt.

dd) Die V. circumflexa humeri anterior, vordere umschlungene Armbeinvene, begleitet die gleichnamige Arterie.

ee) Die der gleichnamigen Arterie entsprechende V. thoracico-dorsalis (Fig. 238, 11) mündet in die V. brachialis, häufiger in die V. profunda brachii.

h) Die **V. subscapularis**, hintere Schultervene (Fig. 238, 12), wird durch Muskelzweige aus den Schultermuskeln, dem M. anconaeus longus, M. tensor fasciae antebrachii und dem Bauchhautmuskel (letztere münden häufig in die V. profunda brachii), durch die V. circumflexa scapulae, umschlungene Schultervene, und durch die V. circumflexa humeri posterior, hintere umschlungene Armbeinvene (Fig. 238, 13) gebildet. Stamm und Aeste verlaufen wie die gleichnamigen Arterien.



Figur 238. Rechte Brustgliedmasse des Pferdes mit Venen, von der medialen Fläche gesehen. 1 Venennetz der Fleischwand. 1′ Oberflächliches Venennetz der Fleischkrone. 1″ Venennetz der Ballen. 2 V. digitalis medialis. 3 V. cephalica, 3′ Verbindungszweige derselben mit der V. radialis. 3″ Medialer Ast, 3‴ (zum Theil punktirt) fortlaufender Ast der V. cephalica. 4 V. cephalica pollicis und V. salvatella. 5 V. radialis. 6 V. interossea communis. 7 V. collateralis ulnaris, 7′ deren Verbindungszweig mit der V. radialis. 8 V. collateralis radialis inferior. 9 V. brachialis. 10 V. profunda brachii. 11 V. thoracico-dorsalis. 12 V. subscapularis. 13 V. circumflexa humeri posterior. 14 V. acromialis. 15 V. thoracica lateralis. 16 V. axillaris. 17 V. jugularis.

k.B Bogenband der Vorderfusswurzel. B.d.Z Beugemuskeln an der hinteren Fläche des Vorarms. b.B Pars sterno-costalis des M. pectoralis major. k.B Pars scapularis, g.B Pars humeralis des M. pectoralis minor. g.M M. sterno-cleido-mastoideus. U.S M. subscapularis. N.d.A M. teres major. b.R M. latissimus dorsi. B.H Bauchhautmuskel.

Durch die Verbindung der V. brachialis mit der V. subscapularis entsteht der Stamm der V. axillaris.

3. Die Venae mammariae internae.

Die **Vv. mammariae** (thoracicae) **internae**, innere Brustvenen (Fig. 235, 3), münden beckenwärts von den Vv. axillares und halswärts von der V. vertebralis in die V. cava superior; sie werden durch folgende Venen zusammengesetzt:

a) die V. epigastrica superior, vordere Bauchdeckenvene, b) die V. musculophrenica, Zwerchfellmuskelvene, c) die Rami intercostales, ventrale Zwischenrippenvenen, d) Zweige von den Mm. pectorales, dem M. sternalis (Fig. 235, 3') und dem Herzbeutel, e) die V. pericardiaco-phrenica, Herzbeutel-Zwerchfellvene, f) Vv. thymicae, Zweige von der Brustdrüse und von dem Mittelfell. Alle Venen, welche die V. mammaria interna zusammensetzen, und der Stamm der letzteren begleiten die gleichnamigen Arterien. Die V. epigastrica superior anastomosirt in der Mitte des Bauches mit Zweigen der V. epigastrica inferior.

4. Die Venae vertebrales.

Die **Vv. vertebrales**, Halswirbelvenen — rechte und linke — (Fig. 235, 4), entspringen mit Muskelzweigen und mit einem aus dem Rückenmarkskanal heraustretenden Zweig zwischen dem ersten und zweiten Halswirbel, anastomosiren hier mit Zweigen der V. occipitalis, begleiten die gleichnamigen Arterien durch den Querfortsatzkanal der Halswirbel und in deren weiterem Verlauf, liegen dorsal von den Arterien, treten zwischen den beiden ersten Rippen in die Brusthöhle und münden beckenwärts von der V. mammaria interna in die V. cava superior.

An jedem Zwischenwirbelloch erhält die rechte und linke V. vertebralis: a) einen oder zwei Zweige von den im Wirbelkanal verlaufenden Wirbelblutleitern. (Letztere werden bei den Rückenmarkshäuten beschrieben werden); b) zwei Muskelzweige, welche den dorsalen und ventralen Muskelästen der A. vertebralis entsprechen. Die dorsalen Aeste anastomosiren häufig mit Zweigen der V. cervicalis profunda.

5. Die Venae cervicales profundae.

Die **Vv. cervicales profundae**, tiefen Nackenvenen — rechte und linke — entsprechen den gleichnamigen Arterien und den Aa. intercostales supremae. Der Stamm mündet in die V. cava superior und wird durch folgende Venen, welche die gleichnamigen Arterien begleiten, zusammengesetzt: a) der querlaufende und b) der absteigende Ast der V. cervicalis profunda (Fig. 235, 5), c) die V. transversa cervicis, querlaufende Nackenvene (Fig. 235, 6'), d) die erste V. intercostalis e) den Stamm der 2.—5. (4.) Zwischenrippenvene, V. intercostalis suprema (Fig. 235, 6'', 6'''), f) die V. mediastini anterioris, vordere Mittelfellvene. Die V. cervicalis profunda bildet häufig einen besonderen Stamm (wie in Fig. 235, S. 666), welcher, ohne sich mit der V. intercostalis suprema zu verbinden, in die V. cava superior mündet.

6. Die Vena azygos.

Die **V. azygos**, unpaarige Vene (Fig. 235, 7), vervollständigt gewissermassen den Brusttheil der V. cava inferior, entspringt in der Gegend des ersten Lendenwirbels, rechts von der Mittellinie, in der Bauchhöhle mit feinen Zweigen aus dem M. transversus abdominis und M. iliopsoas, steht mit der rechten ersten V. lumbalis in Verbindung und tritt zwischen den Pfeilern des Zwerchfells in die

Brusthöhle. In letzterer läuft sie bedeckt, von dem Brustfell, an der rechten Seite, dorsal vom Milchbrustgang, welcher sie von der Aorta thoracica trennt, bis zum Körper des sechsten Rückenwirbels, dann in einem Bogen zwischen dem Milchbrustgang, dem Schlund und der Luftröhre einerseits und dem rechten Blatt des Mittelfells andererseits ventral und mündet in die V. cava superior, kurz bevor dieselbe die rechte Vorkammer des Herzens erreicht oder direkt in die Vorkammer. Die unpaarige Vene ist ein Sammelstamm für die Venen, welche den von der Aorta thoracica abgegebenen Arterien entsprechen; sie nimmt auf:

a) Die letzten vierzehn Vv. intercostales posteriores, Zwischenrippenvenen (Fig. 235, 7″), der rechten und die fünfte bis elfte oder vierzehnte der linken Seite. Die Vv. intercostales posteriores begleiten die gleichnamigen Arterien, anastomosiren mit den Zwischenrippenzweigen der V. mammaria interna und nehmen von den Wirbelblutleitern entspringende Venen auf.

b) Die V. hemiazygos, halbunpaarige Vene, entspringt in der Bauchhöhle aus der ersten V. lumbalis der linken Seite, läuft zwischen den Pfeilern des Zwerchfells an der linken Seite der Aorta descendens in die Brusthöhle und in letzterer bis zum vierzehnten oder elften Rückenwirbel, wo sie dorsal von der Aorta nach der rechten Seite hinübertritt und in die V. azygos mündet. Sie nimmt die letzten vier bis sieben Vv. intercostales posteriores der linken Seite auf. Bisweilen fehlt sie und dann münden diese Vv. intercostales in die V. azygos.

c) Die V. bronchialis, Luftröhrenastvene, und V. oesophagea, Schlundvene (Fig. 235, 7′) sind schwache Gefässe, welche die gleichnamigen Arterien begleiten und gesondert oder mit einem gemeinsamen Stämmchen in die V. azygos münden.

Vena cava superior der Wiederkäuer.

Die **Vena cava superior** wird gebildet durch die beiderseitigen Vv. jugulares, Vv. axillares, Vv. mammariae internae, Vv. vertebrales, Vv. intercostales supremae und durch die V. hemiazygos.

1. Die **Vv. jugulares**. An jeder Seite verläuft eine V. jugularis interna und externa.

a) Die V. jugularis interna, tiefe Drosselvene, ist schwach, wird durch die V. occipitalis, V. laryngea und V. thyreoidea zusammengesetzt und ist nicht selten lediglich ein fortlaufender Stamm der letzteren. Sie begleitet die A. carotis communis am Halse und mündet in das Endstück der V. jugularis externa Sie fehlt nicht selten und dann münden die oben genannten Gefässe in die V. jugularis externa.

b) Die V. jugularis externa, oberflächliche Drosselvene, ist stärker als die V. jugularis des Pferdes und wird, wie bei dem letzteren durch das Zusammentreten der V. facialis anterior und posterior gebildet.

aa) Die V. facialis anterior entsteht auf der Gesichtsfläche, indem sich die V. angularis und die meist doppelt vorhandene V. dorsalis nasi zur V. facialis verbinden. In die V. angularis mündet die V. frontalis, welche durch das Augenbrauenloch tritt und in der Rinne des Stirnbeins verläuft. In die V. facialis münden die V. labialis superior und inferior, Muskel- und Hautzweige, die V. buccinatoria und der ventrale Verbindungsast. Das Venennetz der Backen ist schwächer als beim Pferde. Nachdem sich die V. facialis um den Rand des Unterkiefers umgeschlagen hat, nimmt sie noch Zweige von benachbarten Muskeln, von der Unterkieferspeicheldrüse, ferner die V. lingualis und V. sublingualis auf. Die hauptsächlichste Abweichung von dem Pferd besteht darin, dass der dorsale Verbindungsast fehlt, und dass die Venen, welche denselben bei dem Pferd zusammensetzen, direkt in die V. facialis posterior münden.

bb) Die V. facialis posterior wird durch folgende Venen zusammengesetzt, welche im Wesentlichen mit den entsprechenden des Pferdes übereinstimmen: 1. V. pterygo-palatina, 2. V. spheno-palatina, 3. V. alveolaris superior et infraorbitalis, welche sich mit der V. labialis superior verbindet.

4. V. malaris, 5. V. temporalis profunda, 6. den ventralen Verbindungs ast, 7. V. temporalis, entstanden durch die Verbindung der schwachen V. transversa faciei, welche jedoch durch kleine Zweige mit der V. facialis in Verbindung steht und bei Schaf und Ziege nicht der A. facialis entspricht, weil das meiste von der letzteren zugeführte Blut in den Vv. labiales zurückströmt und der V. temporalis posterior; in letztere mündet die V. ophthalmica, welche in der Schläfengrube aboral und über den Jochbogen hinwegläuft, 8. V. auricularis posterior, 9. V. masseterica, 10. Zweige aus der Ohrspeicheldrüse, 11. V. cerebralis inferior; letztere verbindet sich nicht mit der V. occipitalis, welche den Anfangstheil der V. jugularis interna darstellt. In das Endstück der V. jugularis externa münden schliesslich die V. cervicalis descendens und der fortlaufende Stamm der V. cephalica.

2. Die **Vv. axillares**. Die Venen der Fleischsohle, Fleischwand und der Kronenwulst bilden ähnliche Netze wie bei dem Pferd; aus diesen Netzen entspringen:

a) Die Vv. digitales dorsales, dieselben verlaufen an der dorsalen Fläche der medialen und lateralen Zehe, stehen durch Queräste mit den anderen Zehenvenen in Verbindung und setzen, indem sie sich am Fesselgelenk vereinigen, die dorsale Zwischenknochenvene, V. metacarpea dorsalis zusammen. Dieselbe läuft zuerst in der Mitte der dorsalen Fläche des Hauptmittelfussknochens und der Vorderfusswurzel, dann an der medialen Seite der Speiche schulterwärts und mündet entweder am distalen Drittel des Vorarms in die V. cephalica oder in die V. cephalica pollicis et salvatella.

b) Die Vv. digitales volares laterales der medialen und der lateralen Zehe sind stärker als die unter a genannten, verlaufen an den dem Zehenspalt zugewendeten Flächen der Zehen und treten schon im Spalt der Zehen zu einem Stamm zusammen, welcher in die V. ulnaris übergeht.

Aus dem Sesambogen entspringen:

a) Die V. metacarpea volaris lateralis, ein schwaches Gefäss, welches am lateralen Rand der Beugesehnen schulterwärts läuft und am proximalen Ende des Mittelfusses in die V. radialis mündet.

b) Die V. radialis begleitet den an der Speiche verlaufenden Theil der A. brachialis, giebt die V. cephalica ab und verbindet sich mit der V. ulnaris.

c) Die V. ulnaris ist der fortlaufende Stamm der im Zehenspalt zusammentretenden Venen; sie anastomosirt mit den beiden vorigen und ist am Vorarm meistens doppelt vorhanden; sie nimmt die V. interossea communis auf, welche der gleichnamigen Arterie entspricht.

Die V. cephalica entspringt schulterwärts von der Vorderfusswurzel aus der V. radialis und verläuft im Wesentlichen wie beim Pferd; statt des medialen Astes mündet über der Mitte des Arms in die V. cephalica ein Gefäss, welches distal vom Vorarmgelenk aus der V. ulnaris entspringt und an der Pars sterno-costalis des M. pectoralis major schulterwärts läuft.

Die V. cephalica pollicis et V. salvatella ist stärker als beim Pferde.

Der durch das Zusammentreten der V. radialis und V. ulnaris entstandene Stamm nimmt die V collateralis radialis inferior auf, welche der gleichnamigen Arterie entspricht, wodurch die V. brachialis gebildet wird. Nachdem letztere die V. collateralis ulnaris, V. profunda brachii und V. circumflexa humeri anterior aufgenommen hat, verbindet sie sich mit der V. subscapularis, in welche von benannten Aesten die V. circumflexa scapulae und V. circumflexa humeri posterior münden.

Der Stamm der V. axillaris nimmt ausser der V. acromialis und V. thoracica lateralis noch die V. transversa cervicis auf, welche der gleichnamigen Arterie entspricht.

Die **Vv. mammariae internae** verlaufen wie die entsprechende Arterie und setzen sich aus Zweigen zusammen, welche die Aeste der gleichnamigen Arterie begleiten. Die V. epigastrica superior nimmt eine bei in Milchnutzung stehenden Kühen sehr starke Bauchhautvene — Milchader — auf. Letztere ist der fortlaufende Stamm

der V. pudenda externa und führt das Blut vom Euter ab. Sie läuft unter der Haut, neben der weissen Linie brustwärts und mündet seitlich vom Schaufelknorpel des Brustbeins mit einer durch die Haut leicht fühlbaren grossen Oeffnung, an welcher sie den Bauchhautmuskel und den M. rectus abdominis durchbohrt — Milchnäpfchen — in die V. epigastrica superior.

4. Die **Vv. vertebrales** nehmen die Vv. cervicales profundae auf und verhalten sich im Uebrigen wie beim Pferde.

5. Die **Vv. intercostales supremae** begleiten die gleichnamigen Arterien und nehmen die ersten drei oder vier Vv. intercostales jeder Seite auf.

6. Die **V. hemiazygos**, halbunpaarige Vene verläuft an der linken Seite der Wirbelkörper, wie die V. azygos, welche sie ersetzt, beim Pferde an der rechten, nimmt die Vv. intercostales posteriores jeder Seite auf und mündet direkt in die rechte Vorkammer des Herzens oder in die V. coronaria cordis magna.

Vena cava superior des Schweines.

Die **V. cava superior** wird gebildet durch die beiderseitigen Vv. jugulares, axillares, mammariae internae, vertebrales und cervicales profundae und die V. hemiazygos.

1. Die **Vv. jugulares.** Wie bei den Wiederkäuern ist an jeder Seite eine V. jugularis interna und externa vorhanden, die Aeste, welche dieselben zusammensetzen, weichen nicht wesentlich von den entsprechenden der Wiederkäuer ab. Die V. facialis wird ebenfalls durch die V. angularis, welche die durch das Augenbrauenloch in die Rinne des Stirnbeins tretende V. frontalis aufnimmt, und durch die sehr starke V. dorsalis nasi gebildet. Letztere mündet in die V. frontalis, steht durch einen Querast mit der gleichnamigen der anderen Seite in Verbindung und anastomosirt mehrfach mit der V. malaris und facialis. Die V. labialis superior mündet weiter nasenrückenwärts in die V. facialis und verbindet sich nicht mit der V. labialis inferior. Der dorsale und ventrale Verbindungsast entspringen mit einem kurzen gemeinschaftlichen Stamm aus der V. facialis, werden jedoch aus denselben Aesten zusammengesetzt, wie bei dem Pferde. Die V. transversa faciei ist sehr schwach. Die V. cerebralis inferior verhält sich wie bei den Wiederkäuern. Im Uebrigen weichen die V. facialis anterior und V. facialis posterior, sowie die V. jugularis externa nicht wesentlich von den entsprechenden Gefässen des Pferdes ab.

2. Die **Vv. axillares** verlaufen im Wesentlichen wie bei den Wiederkäuern.

Es sind vier Vv. digitales dorsales vorhanden, zwei stärkere für die beiden Haupt-, zwei schwächere für die beiden Afterzehen. Erstere verbinden sich nahe der Vorderfusswurzel zur V. metacarpea dorsalis, welche in die V. cephalica mündet.

Die Vv. digitales volares laterales der beiden Hauptzehen münden in den Sesambogen oder verbinden sich mit den dorsalen Zehenvenen. Die im Zehenspalt verlaufenden Vv. digitales volares mediales der beiden Hauptzehen nehmen je einen Zweig von jeder Afterzehe auf und bilden den Stamm der oberflächlichen V. ulnaris, welche die A. digitorum communis begleitet.

Aus dem Sesambogen entspringen die V. radialis und die V. metacarpea volaris lateralis, welche nicht wesentlich von den entsprechenden Venen der Wiederkäuer abweichen. Die V. ulnaris ist doppelt vorhanden, die oberflächliche mündet in die V. cephalica, welche wie bei den Wiederkäuern verläuft, die tiefe, welche sich aus Muskelvenen zusammensetzt und die V. interossea communis aufnimmt, geht in die V. brachialis über.

Im Uebrigen begleiten die Venen die gleichnamigen Arterien.

3. Die **Vv. mammariae internae**, ebenso

4. Die **Vv. vertebrales** verlaufen in den Stämmen und Aesten wie die entsprechenden Arterien.

5. Die **Vv. cervicales profundae** werden durch das Zusammentreten der Vv.

cervicales profundae, transversae cervicis und intercostales supremae gebildet. Letztere werden durch die ersten drei Vv. intercostales der linken und der ersten 5 Vv. intercostales der rechten Seite gebildet. Die Venen begleiten durchweg die gleichnamigen Arterien.

6. Die **V. hemiazygos** verhält sich wie bei den Wiederkäuern, sie nimmt die letzten 11 Vv. intercostales der linken und die letzten 9 Vv. intercostales der rechten Seite auf.

Vena cava superior der Fleischfresser.

Die **V. cava superior** wird gebildet durch die Vereinigung der beiderseitigen Vv. jugulares und axillares zur V. subclavia, welche sich mit der der anderen Seite zum Stamm der V. cava superior verbindet, letztere nimmt die V. azygos auf; während in jede V. subclavia der gemeinschaftliche Stamm der V. vertebralis, cervicalis profunda und intercostalis suprema einmünden.

1. Die **Vv. jugulares**; es ist jederseits eine V. jugularis interna und externa vorhanden, erstere wird jedoch in der Regel nur durch die V. thyreoidea und laryngea gebildet. Die V. facialis entsteht durch den Zusammentritt der V. angularis, welche die V. frontalis aufnimmt, und der häufig doppelten V. dorsalis nasi. Die V. labialis inferior, in welche die V. buccinatoria mündet, ist stark. Der ventrale Verbindungsast fehlt. Die V. lingualis, welche die V. sublingualis aufnimmt, mündet in die V. facialis anterior nahe der Verbindung der letzteren mit der V. facialis posterior und steht durch einen zwischen Zungenbein und Kehlkopf verlaufenden Querast mit der anderseitigen V. lingualis in Verbindung.

Die V. facialis posterior entsteht durch das Zusammentreten der V. dorsalis linguae, alveolaris inferior, des Ramus pterygoideus und der V. temporalis profunda.

Im Uebrigen weichen die Venen des Kopfes und der Stamm der V. jugularis externa nicht wesentlich von den entsprechenden Gefässen des Pferdes ab, jedoch mündet die V. cerebralis inferior mit der V. occipitalis mitunter in die V. jugularis interna.

2. Die **Vv. axillares**. An der dorsalen Fläche der 2. bis 5. Zehe verlaufen je zwei Vv. digitales dorsales, an derselben Fläche der 1. Zehe nur eine solche. Die aus der Vereinigung dieser neun Venen entstehenden 3 Aeste treten zu einer V. cephalica antebrachii zusammen, welche in der Mitte des Vorarms in die V. cephalica mündet. Ebenso verlaufen an der volaren Fläche der 2. bis 5. Zehe je zwei Vv. digitales volares, welche sich über den Sesambeinen zu drei unmittelbar unter der Haut liegenden Aesten verbinden. Aus letzteren und der einen volaren Zehenvene der ersten Zehe, sowie aus einem Zweig der V. interossea communis entsteht distal von der Vorderfusswurzel der oberflächliche Bogen, *Arcus venosus superficialis,* aus welchem die in die V. interossea communis einmündende V. metacarpea volaris lateralis entspringt. Die V. radialis begleitet die gleichnamige Arterie und verbindet sich mit der V. ulnaris; letztere entsteht aus dem zum oberflächlichen Bogen tretenden Zweig der V. interossea communis und verläuft mit einem oberflächlichen und einem tiefen Ast; beide gehen in die V. brachialis über. Die V. cephalica entspringt aus dem oberflächlichen Bogen, begleitet die A. ulnaris, erhält am Vorarmgelenk einen Verbindungszweig von der V. ulnaris und mündet, ohne einen medialen Ast abzugeben, in die V. jugularis externa. Im Uebrigen begleiten die Venen die entsprechenden Arterien.

3. Die **Vv. mammariae internae** und deren Aeste verlaufen wie die gleichnamigen Arterien.

4. Die **Vv. vertebrales** nehmen an der medialen Fläche der ersten Rippe den gemeinschaftlichen Stamm der V. costo-cervicalis auf, welcher aus der Vereinigung der V. transversa cervicis, V. intercostalis suprema und V. cervicalis pro-

funda entsteht. Alle diese Venen und deren Aeste verlaufen wie die entsprechenden Arterien.

5. Die **V. azygos** verhält sich wie bei dem Pferde; sie verbindet sich, wie bei dem letzteren, am 9. Rückenwirbel mit der V. hemiazygos.

c) Die Vena cava inferior.

Die **V. cava inferior** s. **ascendens**, hintere Hohlvene (Fig. 163, 4, 192, 19, 218, 4), entsteht am Körper des vorletzten Lendenwirbels durch die Vereinigung der linken und rechten V. iliaca communis und bildet einen längeren und stärkeren Stamm als die V. cava superior. Sie führt das Blut von dem kaudalen Theil des Rumpfes, den Geschlechtsorganen, Nieren, Baucheingeweiden und dem Zwerchfell nach dem Herzen zurück und zerfällt in einen Bauchtheil und in einen Brusttheil.

Der Bauchtheil verläuft ausserhalb der Bauchhaut, unmittelbar rechts von der Bauchaorta, bis zn dem dorsalen Rand der Leber, wo derselbe in einem Ausschnitt des letzteren liegt. Alsdann steigt derselbe an der Zwerchfellsfläche der Leber und etwas nach rechts ventral herab und tritt durch das Hohlvenenloch im sehnigen Theil des Zwerchfells in die Brusthöhle. Auf seinem Verlauf nimmt der Bauchtheil der V. cava inferior folgende Venen auf: 1. die linke und rechte V. iliaca communis, 2. fünf Vv. lumbales der rechten und linken Seite, 3. die rechte und linke V. spermatica interna, 4. die rechte und linke V. renalis, 5. die Vv. hepaticae, 6. die Vv. phrenicae.

Der Brusttheil der V. cava inferior (Fig. 235, h. H.) verläuft frei schwebend im rechten Pleurasack halswärts und mündet in den kaudalen Theil der rechten Vorkammer des Herzens. Das Endstück der V. cava inferior wird auf eine Länge von $1^1/_2$—2 cm von dem Herzbeutel umschlossen.

1. Die Venae iliacae communes.

Die **Vv. iliacae communes**, Darmbeinvenen (Fig. 239, 14), sind zwei kurze, aber starke Stämme, von denen jeder durch die V. hypogastrica und durch die V. femoralis seiner Seite zusammengesetzt wird. In seltenen Fällen fehlten diese Stämme, indem sich die beiderseitigen Vv. hypogastricae und femorales direkt zur Bildung der V. cava inferior verbanden. Die Vv. iliacae communes verlaufen zwischen der A. femoralis und A. hypogastrica ihrer Seite. Die Darmbeinvenen verlaufen zwischen der Schenkel- und Beckenarterie ihrer Seite, die linke überkreuzt die Theilung der Bauchaorta an deren dorsaler Fläche in schräg-kranio-medialer Richtung und vereinigt sich am vorletzten Lendenwirbel in einem spitzen Winkel mit der rechten V. iliaca communis, um den Anfangstheil des Stammes des V. cava inferior zu bilden. In den Stamm jeder V. iliaca communis münden folgende Venen:

a) Die V. lumbalis, sechste Lendenvene, welche die gleichnamige Arterie begleitet.

b) Die V. circumflexa ilium profunda s. abdominalis, Bauchvene (Fig. 232, 22), ist doppelt vorhanden, ihre beiden Stämme schliessen die A. abdominalis und deren Aeste zwischen sich ein. Ausnahmsweise mündet die V. abdominalis in die V. cava inferior.

c) Die V. ilio-lumbalis, Lenden-Darmbeinvene, entspricht der gleichnamigen Arterie und mündet mitunter in die V. hypogastrica.

Ausnahmsweise ist eine V. sacralis media, mittlere Kreuzbeinvene vorhanden; ein schwaches unpaariges Gefäss, welches aus dem Mastdarm entspringt, in der Mitte der ventralen Kreuzbeinfläche brustwärts läuft und in den Vereinigungswinkel beider V. iliacae communes mündet.

A. Die Vena hypogastrica.

Die **V. hypogastrica**, Beckenvene, bildet einen kurzen Stamm und ist verhältnissmässig schwächer als die A. hypogastrica, da mehrere Venen, welche Aesten der letzteren entsprechen, in die V. femoralis einmünden. Sie nimmt auf:

a) Die **V. sacralis lateralis**, Seiten-Kreuzbeinvene (Fig. 239, 13) verläuft neben der gleichnamigen Arterie am Seitenrand des Kreuzbeins und wird zusammengesetzt durch die dorsalen und ventralen Seitenvenen des Schweifes, durch Hautvenen und durch die mittlere Vene des Schweifes; letztere ist unpaarig und mündet entweder in die rechte oder in die linke V. sacralis lateralis. Sämmtliche Schweifvenen entsprechen den gleichnamigen Arterien und bilden untereinander Anastomosen. Die V. sacralis lateralis nimmt ferner auf: Rückenmarkszweige, welche durch die ventralen Kreuzbeinlöcher heraustreten, und die V. ischiadica, Sitzbeinvene, welche der gleichnamigen Arterie entspricht.

b) Die **V. glutaea superior**, Gesässvene, entspricht der Gesässarterie und ist häufig doppelt vorhanden.

c) Die **V. pudenda interna**, innere Schamvene (Fig. 239, 12), begleitet die gleichnamige Arterie und nimmt auf:

aa) Die **V. profunda penis**, tiefe Ruthenvene, führt das Blut aus dem schwammigen Körper der Harnröhre und zum Theil aus dem der Ruthe zurück. Ihre Aeste bilden am kaudalen Ausschnitt des Sitzbeins zahlreiche Anastomosen mit denen der anderen Seite. Bei weiblichen Thieren führt dieselbe Vene das Blut aus der Scham und aus dem Schwellkörper derselben zurück. Bei beiden Geschlechtern finden sich vielfach Anastomosen mit Aesten der V. pudenda externa am kaudalen Rand des Sitzbeins.

bb) Die **V. perinei**, Mittelfleischvene, entspricht der gleichnamigen Arterie.

cc) Die **V. haemorrhoidalis media**, innere Mastdarmvene (Fig. 239, 12'), wird zusammengesetzt durch Venen der Harnblase, des Endstücks des Mastdarms, des Beckenstücks der Harnröhre, ausserdem bei männlichen Thieren durch die Venen der Samenblasen und der Vorsteherdrüse, bei weiblichen Thieren durch Venen des Gebärmutterhalses.

Ausserdem münden Hautvenen des Schweifes in die V. pudenda interna.

B. Die V. femoralis.

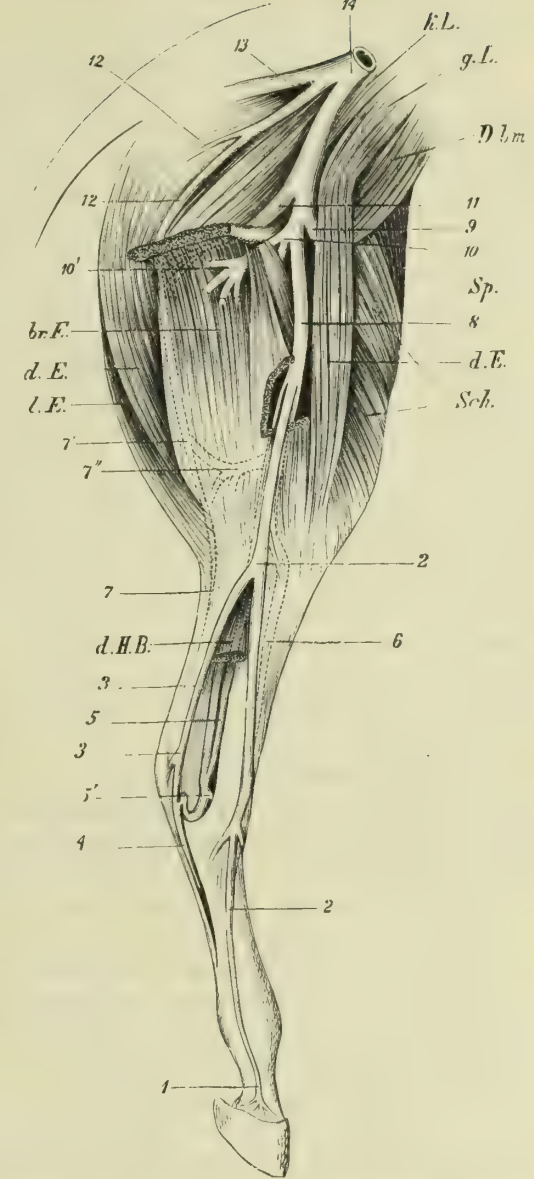
Die **V. femoralis**, Schenkelvene, entspricht der A. femoralis, nimmt jedoch auch Venen auf, deren entsprechende Arterien von der A. hypogastrica abgegeben werden. Von dem Fussende an tragen folgende Venen zur Zusammensetzung der V. femoralis bei.

a) Die Vv. digitales, Seitenvenen der Zehe (Fig. 239, 1). Dieselben setzen sich aus denselben Venennetzen des Fussendes zusammen und verhalten sich wie die gleichnamigen der Schultergliedmasse, sie vereinigen sich über den Sesambeinen zu dem Sohlenbogen, *Arcus venosus plantaris*, welcher dem Sesambogen entspricht.

Aus dem Sohlenbogen entspringen die V. saphena magna, V. metatarsea

plantaris lateralis und medialis, die hintere äussere und hintere innere Zwischenknochenvene.

b) Die **V. saphena magna**, mediale oder grosse Hautvene — Schrankader (Fig. 239, 2) — entspringt, ausnahmsweise mit der V. metatarsea medialis verbunden, an der medialen Seite aus dem Sohlenbogen, läuft zuerst an dem medialen Rand der Beugesehnen und zwischen diesem und dem medialen Griffelbein, dann an der dorsalen Seite des Sprunggelenks rumpfwärts. Sie nimmt distal von dem Sprunggelenk eine an der dorsalen Seite des Hauptmittelfussknochens, neben dem medialen Rand der Strecksehne verlaufende Hautvene — V. metatarsea dorsalis, dorsale Zwischenknochenvene — auf und verbindet sich über dem Sprunggelenk durch einen starken Querast mit der V. tibialis anterior. Von da an läuft sie ganz oberflächlich ausserhalb der Unterschenkelfascie an der medialen Seite beckenwärts und etwas nach vorn, begleitet die gleichnamige Arterie, nimmt nahe dem Kniegelenk die V. plantaris, innere Hautvene auf, tritt zwischen



Figur 239. Linke Beckengliedmasse des Pferdes mit Venen, von der medialen Seite gesehen; die Venen, deren Verlauf verdeckt ist, sind punktirt.

1 V. digitalis medialis. 2 V. saphena magna. 3 V. plantaris. 4 V. metatarsea plantaris lateralis und V. tarsea medialis. 5 V. tibialis posterior. 5′ V. tarsea lateralis. 6 V. tibialis anterior. 7 V. saphena parva, 7′ deren Verbindungsast zur V. obturatoria, 7″ deren Verbindungsast zur Vene, welche der A. femoralis inferior entspricht. 8 V. femoralis. 9 V. femoris anterior. 10 V. profunda femoris. 10′ V. pudenda externa (abgeschnitten). 11 V. obturatoria. 12 V. pudenda interna. 12′ V. haemorrhoidalis media. 13 V. sacralis lateralis. 14 Stamm der linken V. iliaca communis.

k.L M. psoas minor. g.L M. psoas major. Dbm M. iliacus internus. Sp M. tensor fasciae latae. Sch M. quadriceps femoris. d.E (rechts) M. sartorius. br.E M. gracilis. d.E (links) M. semitendinosus. l.E M. semitendinosus. d.H.B M. flexor digitorum pedis longus (abgeschnitten).

dem M. gracilis und M. sartorius in die Tiefe und mündet in die V. femoralis, ausnahmsweise in die V. pudenda externa.

c) Die **V. metatarsea plantaris lateralis**, (plantare) hintere äussere Zwischenknochenvene (Fig. 239, 4), entspringt an der lateralen Seite aus dem Sohlenbogen, läuft am lateralen Rand der Sehnen der Zehenbeuger beckenwärts und verbindet sich am proximalen Ende des Mittelfusses durch einen starken Querast mit der V. metatarsea plantaris medialis. Der fortlaufende Stamm geht als V. tarsea medialis nach der medialen Seite und in die V. plantaris über. In der Regel verbindet er sich rumpfwärts vom Sprunggelenk durch je einen Ast mit der V. tibialis posterior und mit der V. saphena parva, durch einen zweiten mit der V. plantaris.

d) Die **V. metatarsea plantaris medialis**, (plantare) hintere innere Zwischenknochenvene ist fast immer doppelt vorhanden. Der mediale Ast ist ein schwaches Gefäss, welches aus dem Sohlenbogen oder aus der V. saphena magna entspringt, zwischen der Sehne des tiefen Zehenbeugers und dem M. interosseus medius an der medialen Seite beckenwärts läuft und nahe dem Sprunggelenk in den lateralen Ast oder in die Vena metatarsea plantaris lateralis einmündet. Der laterale Ast tritt zwischen den Schenkeln des M. interosseus medius an die plantare Fläche des Hauptmittelfussknochens, an welcher sie nahe dem medialen Griffelbein beckenwärts läuft. Sie verbindet sich distal vom Sprunggelenk durch einen Querast mit der V. metatarsea plantaris lateralis, tritt, die A. tarsea perforans begleitend, durch den Kanal zwischen den Knochen des Sprunggelenkes an die dorso-laterale Fläche des letzteren und mündet in den Anfangstheil der V. tibialis anterior.

e) Die **V. plantaris**, hintere mediale Hautvene (Fig. 239, 3), ist die Fortsetzung der V. metatarsea plantaris lateralis, nimmt Zweige von der medialen und plantaren Fläche des Sprungelenkes auf, steht durch einen plantar von der Sehne des M. flexor digitorum pedis profundus verlaufenden Querast über dem Sprunggelenk mit der V. saphena parva und meistens auch mit der V. tibialis posterior in Verbindung. Sie läuft von der oberflächlichen Fascie bedeckt vor dem medialen Rand der Achillessehne beckenwärts und begleitet die A. tibialis recurrens. Ein starker schräg beckenwärts verlaufender Ast mündet nahe dem medialen Knorren des Unterschenkelbeins in die V. saphena magna, ein zweiter tritt zwischen dem M. gastrocnemius medialis und dem M. flexor digitorum pedis sublimis in die Tiefe und mündet in die Vene, welche der A. femoris inferior entspricht, oder in die V. poplitea. Nahe der Einmündung dieses Astes entspringt aus der fortlaufenden V. plantaris häufig ein Zweig, welcher, den Hüftnerven begleitend, zwischen den Einwärtsziehern und Auswärtsziehern des Hinterschenkels beckenwärts läuft und in die V. obturatoria mündet. Dieser Verbindungsast wird häufig von der V. saphena parva abgegeben, oder es entspringt je ein solcher Verbindungsast aus der V. plantaris und aus der V. saphena parva.

f) Die **V. tibialis anterior**, vordere Schenkelbeinvene (Fig. 239, 6), ist ein sehr starkes, an ihrem distalen Theil meist doppelt vorhandenes Gefäss, welches an der dorsalen Fläche des Sprunggelenks aus der fortlaufenden V. metatarsea plantaris medialis, aus Venen des Sprunggelenks und aus einem starken Verbindungsast von der V. saphena magna entsteht. Sie begleitet die gleichnamige Arterie,

nimmt die V. peronea, Wadenbeinvene, auf und durch geht die Spalte zwischen Wadenbein und Unterschenkelbein an die hintere Seite des Unterschenkels, um sich mit der V. tibialis posterior zu verbinden und dadurch den Anfangstheil der V. poplitea zu bilden. Vor dem Durchtritt durch die Spalte zeigt die V. tibialis anterior eine sehr bedeutende Erweiterung.

g) Die **V. tibialis posterior**, hintere Schenkelbeinvene (Fig. 239, 5), wird durch die als V. tarsea medialis, mediale Sprunggelenksvene, bezeichnete Fortsetzung der V. metatarsea plantaris lateralis und durch die der gleichnamigen Arterie entsprechende V. tarsea lateralis, laterale Sprunggelenksvene (Fig. 239, 5'), zusammengesetzt. Sie ist in der Regel doppelt vorhanden, schliesst dann die gleichnamige Arterie ein und verbindet sich nahe der Kniekehle mit der V. tibialis anterior. Durch diese Verbindung entsteht:

h) Die **V. poplitea**, Kniekehlenvene. Dieselbe theilt sich häufig in mehrere, bald wieder sich vereinigende Aeste, liegt medial von der A. poplitea, welche sie begleitet, und geht nach Durchbohrung des M. adductor magnus in den Stamm der V. femoralis über.

i) Die **V. femoralis**, Schenkelvene (Fig. 232, 21, 239, 8), läuft lateral von der A. femoralis im Schenkelkanal beckenwärts, wo sie unmittelbar kaudal von der Arterie liegt und bildet endlich durch Vereinigung mit der V. hypogastrica den Stamm der V. iliaca communis. In den Stamm der V. femoralis münden:

aa) Muskelzweige, welche den Muskelzweigen der A. femoralis entsprechen, unter diesen eine V. femoris inferior.

bb) Die V. saphena parva, laterale Hautvene (Fig. 239, 7), entspringt an der lateralen Seite des Sprunggelenks aus den Bändern des letzteren und aus der Haut, ihre Wurzeln stehen häufig mit der V. metatarsea plantaris lateralis in Verbindung; ebenso verbindet sie sich gewöhnlich unmittelbar über dem Sprunggelenk durch einen Querast mit der V. plantaris. Die V. saphena parva läuft lateral an der Achillessehne beckenwärts, tritt zwischen den Einwärtsziehern und Auswärtsziehern des Hinterschenkels und dem lateralen M. gastrocnemius in die Tiefe und mündet in den Venenast, welcher der A. femoris inferior entspricht oder direkt in die V. femoralis (Fig. 239, 7''). In der Regel begleitet ein von der V. saphena parva abgegebener Ast den Hüftnerven beckenwärts und mündet in die V. obturatoria, häufig nachdem er sich mit dem entsprechenden Ast der V. plantaris verbunden hat (Fig. 239, 7').

cc) Die V. saphena magna s. S. 683, b).

dd) Die V. femoris anterior, vordere Oberschenkelvene (Fig. 239, 9), entspricht der gleichnamigen Arterie.

ee) Die V. profunda femoris, tiefe Oberschenkelvene (Fig. 239, 10), wird zusammengesetzt durch: die V. circumflexa femoris interna, innere umschlungene Oberschenkelvene, die eigentliche tiefe Oberschenkelvene — diese beiden begleiten die entsprechenden Arterien — und durch die V. pudenda externa, äussere Schamvene (Fig. 239, 10'). Letztere entspringt bei den männlichen Thieren aus den Venen des schwammigen Körpers der Eichel und der Ruthe, welche die V. dorsalis penis, Rückenvene der Ruthe, zusammensetzen und mit Zweigen der V. obturatoria und der V. pudenda interna in Verbindung stehen, sie nimmt Venen vom Hodensack und von der Vorhaut auf. Die Zweige der V. pudenda externa bilden ein sehr grosses Venengeflecht, welches mit dem der anderen Seite und mit Aesten der V. obturatoria in Verbindung steht. Bei weiblichen Thieren entspringt dieselbe vorzugsweise in dem Euter, ausserdem im Kitzler und in der Scham. Der Stamm der V. pudenda externa dringt zwischen dem M. obturator externus, M. gracilis und M. pectineus in die Tiefe und mündet in die V. profunda femoris. Die beiderseitigen Vv. pudendae externae bilden ventral vom Schambein eine starke Anastomose.

In die V. pudenda externa münden gewöhnlich:

α) Die V. abdominalis subcutanea, Bauchhautvene. Dieselbe entspringt in der Gegend der Knorpel der falschen Rippen aus der Haut und aus dem Bauchhautmuskel, anastomosirt mit Zweigen der V. mammaria interna der Vv. epigastricae und der V. thora-

cica lateralis und läuft gerade beckenwärts, um in die V. pudenda externa, mitunter in die V. epigastrica inferior zu münden.

β) Die V. epigastrica inferior, hintere Bauchdeckenvene, begleitet die gleichnamige Arterie; sie anastomosirt mit der V. epigastrica superior und mit den Vv. lumbales.

ff) Die V. obturatoria, Verstopfungsvene (Fig. 239, 11), entspricht der gleichnamigen Arterie, entspringt in den Einwärts- und Auswärtsziehern des Hinterschenkels und in dem schwammigen Gewebe der Ruthe bezw. des Kitzlers. Sie steht in der Regel mit der V. plantaris oder mit der V. saphena parva oder mit diesen beiden Venen, sowie mit Aesten der V. pudenda externa und interna in Verbindung, tritt neben der A. obturatoria durch das verstopfte Loch des Beckens und mündet etwa gegenüber von der A. circumflexa femoris lateralis in die V. femoralis.

gg) Die V. circumflexa femoris lateralis, äussere umschlungene Oberschenkelvene, begleitet die gleichnamige Arterie und ist in der Regel doppelt vorhanden. Ausnahmsweise mündet sie in die V. hypogastrica.

2. Die Venae lumbales.

In die V. cava inferior münden jederseits fünf **Vv. lumbales,** Lendenvenen; die gleichzähligen verbinden sich mitunter zu einem gemeinsamen Stamm. Die sechste Lendenvene mündet in die V. iliaca communis ihrer Seite. Jede V. lumbalis wird durch Venen zusammengesetzt, welche den Aesten der A. lumbalis entsprechen. Die linken Vv. lumbales überkreuzen die Wirbelsäule zwischen den Wirbelkörpern und der Aorta abdominalis.

3. Die Venae spermaticae internae.

Die **Vv. spermaticae internae**, inneren Samenvenen — linke und rechte —, führen das Blut bei den männlichen Thieren von den Hoden, bei den weiblichen von den Eierstöcken und von der Gebärmutter zurück.

Bei den männlichen Thieren fängt die V. spermatica interna mit vielen Zweigen an, welche aus dem Hoden hervortreten und sich an der medialen Fläche des Nebenhodens zu stärkeren und schwächeren Stämmen vereinigen. Dieselben steigen am kranialen Rand des Samenstranges in die Höhe und bilden ein starkes, die A. spermatica interna einschliessendes Venengeflecht — das rankenförmige Geflecht, *Plexus pampiniformis*. Letzteres tritt in dem Bauchring zum Stamm der V. spermatica interna zusammen, welche neben der gleichnamigen Arterie brustwärts und dorsal läuft, Zweige von dem Harnleiter, der Bauchhaut und der Nierenkapsel aufnimmt und seitlich von den Vv. renales in die V. cava inferior mündet. Häufig mündet die linke V. spermatica interna in die linke V. renalis, selten münden beide Vv. spermaticae internae in die entsprechenden Vv. renales.

Die viel kürzere V. spermatica interna der weiblichen Thiere wird, entsprechend der Theilung der A. spermatica interna, durch einen Eierstocksast und durch die V. uterina, Gebärmuttervene, zusammengesetzt. Ersterer bildet ein kleines rankenförmiges Geflecht, letztere ein ununterbrochenes Venengeflecht über die ganze Gebärmutter. Die beiden Aeste und der Stamm begleiten die entsprechenden Arterien; die aus der Gebärmutter austretenden Gefässe sammeln sich in Venen, welche nahe dem Rand der Gebärmutter in dem breiten Mutterband verlaufen.

4. Die Venae renales.

Die **Vv. renales**, Nierenvenen — linke und rechte — (Fig. 232, 20′), sind starke Gefässe, welche aus dem Nierenausschnitt hervortreten, kleine Zweige von den Flächen der Nieren und von den Nebennieren aufnehmen und, die Aa. renales begleitend, fast gerade medial verlaufen, um in die V. cava posterior zu münden, mit welcher sie sich unter einem rechten Winkel vereinigen. Die linke V. renalis ist länger als die rechte und überkreuzt die Aorta abdominalis an deren ventraler Seite. — Verlauf in den Nieren s. S. 498.

Venen, welche aus den Nebennieren entspringen, münden häufig direkt in die V. cava inferior.

5. Die Venae hepaticae.

Die **Vv. hepaticae**, Lebervenen (Fig. 163, 5, 5'), führen das der Leber durch die V. portae und A. hepatica zugeflossene Blut in die V. cava inferior. Sie entspringen als sogenannte Centralvenen im Inneren der Leberläppchen (s. S. 423) und vereinigen sich im Parenchym der Leber zu drei bis vier grösseren und zahlreichen kleineren Aesten, von denen die ersteren an der Zwerchfellsfläche der Leber nahe dem Hohlvenenloch des Zwerchfells, die letzteren in der Hohlvenenrinne in die V. cava inferior münden.

6. Die Venae phrenicae.

Die **Vv. phrenicae**, Zwerchfellvenen (Fig. 235, 8), entspringen in dem fleischigen Theil des Zwerchfells, wo sie mit Zweigen der V. musculo-phrenica und mammaria interna anastomosiren und vereinigen sich im sehnigen Theil des Zwerchfells zu zwei oder drei Aesten, welche nach dem Hohlvenenloch laufen und in letzterem in die V. cava inferior münden.

Vena cava inferior der Wiederkäuer.

Die **Vena cava inferior** verläuft vom Leberparenchym eingeschlossen am dorsalen Rand der Leber und wird, wie beim Pferde, von den beiden **Vv. iliacae communes** zusammengesetzt. In den durch das Zusammentreten der letzteren gebildeten Winkel mündet die V. sacralis media, mittlere Kreuzbeinvene, welche die gleichnamige Arterie rechts begleitet. Dieselbe nimmt alle Schwanzvenen und die Vv. sacrales laterales auf. Die Vv. iliacae communes weichen nicht wesentlich von denen des Pferdes ab.

1. Die **Vv. hypogastricae** sind kurze Stämme; als Anfang derselben kann die V. ischiadica angesehen werden, ausserdem münden in jede V. hypogastrica die meistens doppelt vorhandene V. glutaea superior, die V. pudenda interna, welche nicht mit der V. pudenda externa in Verbindung steht, die Vene des Penis, welche gewöhnlich auch die V. perinei aufnimmt und die V. haemorrhoidalis media. Mitunter mündet die V. ilio-lumbalis in die V. hypogastrica und die V. perinei in die V. ischiadica. Die V. obturatoria ist ein sehr schwaches Gefäss, welches nur das Blut von den am verstopften Loch gelegenen Muskeln zurückführt.

2. Die **Vv. femorales**. Die im Zehenspalt verlaufenden Venen entsprechen den dorsalen Zehenvenen der Schultergliedmassen, sie nehmen schwache, kurze im Zehenspalt verlaufende plantare Zehenvenen auf und vereinigen sich am Fesselgelenk zur V. metatarsea dorsalis; letztere verläuft an der dorsalen Fläche des Mittelfusses zur Beugefläche des Sprunggelenkes, nimmt Venen von diesem auf und geht in die V. tibialis anterior über. Die an der dem Zehenspalt abgewendeten Fläche des Fussendes verlaufenden Zehenvenen setzen den Sohlenbogen zusammen, aus welchem die meist doppelt vorhandene V. metatarsea plantaris medialis und die V. metatarsea plantaris lateralis entspringen. Erstere läuft am medialen Rand des Mittelfusses zum Sprunggelenk — wo sich eventuell die beiden Aeste verbinden — tritt zwischen den Knochen des Sprunggelenks auf die dorso-laterale Fläche desselben und geht in die V. tibialis anterior über. Die V. metatarsea plantaris lateralis steigt am lateralen Rande des Mittelfusses in die Höhe und mündet in die V. saphena parva, welche stärker als die V. saphena

magna ist. Letztere entsteht aus Haut- und Gelenkästen am Sprunggelenk, begleitet die A. saphena und mündet in die V. femoralis, die V. plantaris fehlt. Die V. saphena parva verbindet sich etwas beckenwärts und in der Kniekehle mit der V. femoralis. Die sehr schwache V. tibialis posterior, die V. tibialis anterior, die V. poplitea und V. femoralis und deren Aeste begleiten die entsprechenden Arterien. Die V. pudenda externa bildet kein so ausgebreitetes Venennetz wie beim Pferde und steht mit der Bauchhautvene in Verbindung. Letztere (Milchader) ist ebenso wie die V. pudenda externa bei Kühen, namentlich während der Laktation, ein sehr starkes Gefäss (s. S. 678, Bauchhautvene).

3. Die **V. lumbales**,
4. Die **V. spermaticae internae**,
5. Die **Vv. renales**,
6. Die **Vv. hepaticae** und
7. Die **Vv. phrenicae** weichen nicht wesentlich von den entsprechenden Gefässen des Pferdes ab.

Vena cava inferior des Schweines.

Die **Vena cava inferior** wird von denselben Venen gebildet und verläuft im Wesentlichen wie beim Pferde, am dorsalen Rande der Leber jedoch wie bei den Wiederkäuern; ebenso weichen die **Vv. iliacae communes** und die **Vv. hypogastricae** nicht erheblich von denen der Wiederkäuer ab.

Die dorsalen Zehenvenen der beiden Hauptzehen verlaufen im Zehenspalt, sie und die dorsalen Zehenvenen der beiden Afterzehen verbinden sich zur V. metatarsea dorsalis, welche am Sprunggelenk mit einem Zweig in die V. saphena parva und mit einem zweiten in die V. tibialis anterior mündet. Die plantaren Venen der beiden Hauptzehen nehmen die der beiden Afterzehen auf und verbinden sich zum Sohlenbogen. Aus dem letzteren entspringen die V. metatarsea plantaris lateralis und medialis, erstere geht in die V. saphena parva, letztere in die V. saphena magna über. Im Uebrigen verhalten sich die Venen, welche die **V. femoralis** zusammensetzen, der Hauptsache nach wie bei den Wiederkäuern.

An jeder Seite münden sechs Vv. lumbales in die V. cava inferior. Die Vv. spermaticae internae, Vv. renales, Vv. hepaticae und Vv. phrenicae weichen nicht wesentlich von den entsprechenden des Pferdes ab.

Vena cava inferior der Fleischfresser.

Die **Vena cava inferior** verläuft an der Leber wie bei den Wiederkäuern und wird durch dieselben Venen zusammengesetzt wie beim Pferde. Dasselbe ist zu erwähnen bezüglich der sechs an jeder Seite vorhandenen Vv. lumbales, der Vv. spermaticae internae, Vv. renales, Vv. hepaticae und Vv. phrenicae. Die Vv. hypogastricae verhalten sich im Allgemeinen wie bei den Wiederkäuern. Ueber die Zusammensetzung der **V. femoralis** ist folgendes zu bemerken.

Die dorsalen Zehenvenen verlaufen in den Interdigitalräumen, sind stärker als die plantaren Zehenvenen und verbinden sich am Mittelfuss zu drei Aesten, welche die V. metatarsea dorsalis zusammensetzen. Letztere läuft beckenwärts bis über das Sprunggelenk und mündet mit einem schwächeren Ast in die V. saphena magna, mit einem stärkeren in die V. saphena parva. Die plantaren Zehenvenen vereinigen sich zu drei Aesten, welche zwischen den Sohlenballen und den Beugesehnen den Sohlenbogen bilden. Aus letzterem entspringen die V. metatarsea plantaris lateralis, welche in die V. saphena parva übergeht, und die V. metatarsea medialis, welche sich an der ersten Zehe umschlägt und in die V. saphena magna übergeht. Diese setzt sich aus Venen an der dorsalen Fläche des Mittelfusses zusammen, verbindet sich mit einem Aste der V. metatarsea dorsalis und nimmt einen plantaren, an der medialen

Fläche des Sprunggelenkes entspringenden Zweig auf. Der so gebildete Stamm begleitet die V. saphena. Die V. saphena parva ist vor der Einmündung der V. metatarsea plantaris lateralis schwach, dann aber stärker als die V. saphena magna.

Die meist doppelte V. tibialis anterior und die sehr schwache V. tibialis superior verbinden sich zur V. poplitea, die sich in die V. femoralis fortsetzt. Die genannten Venen und deren Aeste verhalten sich im Allgemeinen wie bei den Wiederkäuern, die Bauchhautvene ist jedoch nur ein schwaches Gefäss.

d) Die Vena portae.

Die **Vena portae**, Pfortader, bildet einen starken, kurzen, unpaarigen Stamm, welcher durch die Venen des Magens, der Milz, der Bauchspeicheldrüse und des Darmkanals (mit Ausschluss des Endstücks vom Mastdarm) zusammengesetzt wird und entspricht der A. coeliaca und A. mesenterica superior und inferior. Sie unterscheidet sich von allen übrigen Venen dadurch, dass der Stamm nicht in eine grössere Vene oder direkt in das Herz einmündet, sondern sich in der Leber theilt und zu einem Kapillarnetz auflöst, durch welches das Blut seinen Weg nach den Vv. hepaticae und mittelbar nach der V. cava inferior fortsetzt. Der Stamm der Pfortader verhält sich daher in Bezug auf seine Theilung wie eine Arterie, und das Blut befindet sich in demselben zwischen zwei Kapillargefässsystemen, denn es hat die Kapillaren des Magens, der Milz, der Bauchspeicheldrüse und des Darmkanals hinter sich und die Kapillaren der Leber vor sich.

Der Stamm der V. portae (Fig. 240, 12), durch die V. mesenterica superior, V. mesenterica inferior und V. lienalis in der Nähe der A. mesenterica superior zusammengesetzt, durchbohrt die Bauchspeicheldrüse zwischen dem rechten und linken Lappen derselben, läuft etwas schräg nach rechts bis zu der Leberpforte, wo er sich entsprechend den Lappen der Leber in drei Aeste theilt.

Die Verzweigung der Vena portae in der Leber, das von den Zweigen schliesslich gebildete Kapillargebiet, die aus demselben heraustretenden und endlich die Venae hepaticae zusammensetzenden Gefässe sind Seite 423 abgehandelt worden. Die Kapillaren der A. hepatica verbinden sich mit denen der Pfortader. Am Stamm der Pfortader finden sich an den Stellen, wo die grösseren Aeste einmünden, einzelne schwach entwickelte Klappen, die Aeste der Pfordader sind klappenlos, jedoch finden sich mitunter einige Klappen in der V. lienalis.

In den Stamm der V. portae münden:

a) Zweige aus dem mittleren und rechten Lappen der Bauchspeicheldrüse (Fig. 240, 17).

b) Die V. gastro-duodenalis, Magen-Zwölffingerdarmvene (Fig. 240, 13); dieselbe wird durch die V. gastro-epiploica dextra, rechte Magen-Netzvene (Fig. 240, 14) und durch die V. pancreatico-duodenalis, Bauchspeicheldrüsen-Zwölffingerdarmvene (Fig. 240, 15) zusammengesetzt, welche den gleichnamigen Arterien entsprechen: Die V. gastro-epiploica dextra nimmt die V. pylorica, Pförtnervene, auf. Die V. gastro-duodenalis mündet in den Stamm der Pfortader an der Stelle, wo der letztere die Bauchspeicheldrüse durchbohrt.

c) Die V. gastrica inferior, vordere Magenvene (Fig. 240, 16) entspricht dem vorderen Aste der A. gastrica sinistra und mündet in den Stamm der Pfortader unmittelbar vor dem Eintritt desselben in die Leber.

1. Die Vena mesenterica superior.

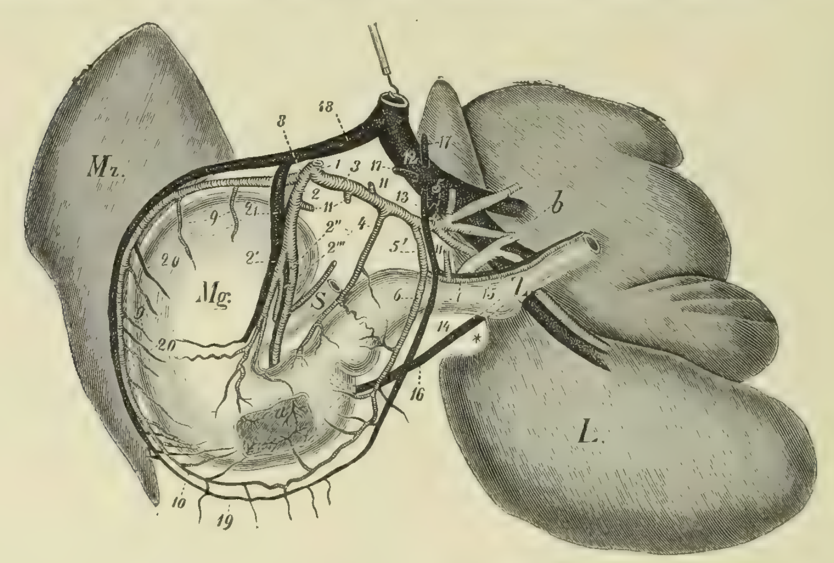
Die **V. mesenterica superior**, grosse Gekrösvene, ist der stärkste von den drei Aesten, welche den Stamm der Pfortader zusammensetzen, liegt an der rechten Seite der A. mesenterica superior und wird durch folgende Venen gebildet:

a) Die Vv. intestinales, Venen des Dünndarms, sind achtzehn bis einundzwanzig Aeste, welche die gleichnamigen Arterien begleiten. Sie verbinden sich beckenwärts von der A. mesenterica superior zu zwei kurzen starken Aesten, welche bald unter einander und mit der V. colica dextra zusammentreten.

b) Die V. colica media, vordere Mastdarmvene, entspricht der gleichnamigen Arterie und mündet nicht selten in die V. mesenterica inferior.

c) Die V. colica dextra, Grimmdarmvene, entspringt mit je einem Ast von der dorsalen und ventralen linken Lage des Grimmdarms. Beide Aeste bilden in der Beckenflexur des letzteren einen Bogen wie die Arterie und vereinigen sich am dorsalen und ventralen Querkolon, so dass an den beiden rechten Lagen des Grimmdarms nur eine Vene verläuft.

d) Die V. ileo-colica, Hüft-Blinddarmvene, entspricht der gleichnamigen Arterie und wird demgemäss von zwei Blinddarmästen und einem Hüftdarmast zusammengesetzt, welche sich kurz vor der Einmündung in die V. mesenterica superior vereinigen.



Figur 240. Milzvene und Stamm der Pfortader des Pferdes.
12 Stamm der V. portae. 13 V. gastro-duodenalis. 14 V. gastro-epiploica dextra. 15 Ramus duodenalis der V. pancreatico-duodenalis. 16 V. gastrica inferior. 17 Zweige von der Bauchspeicheldrüse. 18 V. lienalis. 19 V. gastro-epiploica sinistra. 20 Vv. gastricae breves. 21 V. gastrica superior. Mz Milz. Mg Magen. S Schlund. Z Zwölfingerdarm. L Leber. Die Arterien 1 bis 11 s. S. 643.

2. Die Vena mesenterica inferior.

Die **V. mesenterica inferior**, kleine Gekrösvene, ist der kleinste von den drei Aesten der Pfortader und wird durch die V. colica sinistra, mittlere Mastdarmvene, und V. haemorrhoidalis superior, hintere Mastdarmvene, zusammengesetzt, welche die gleichnamigen Arterien begleiten.

Aeste der V. haemorrhoidalis superior anastomosiren mit Venen, welche in die V. pudenda interna münden. Der Stamm der V. mesenterica inferior läuft im Mastdarmgekröse an der A. mesenterica inferior vorbei und mündet brustwärts oder gegenüber von der V. lienalis in den Stamm der V. portae, mitunter auch in die V. lienalis.

3. Die Vena lienalis.

Die **V. lienalis**, Milzvene (Fig. 240, 18), begleitet die gleichnamige Arterie in der Milzrinne, wo sie zahlreiche Zweige aus der Substanz der Milz aufnimmt,

tritt beckenwärts vom Stamm der A. coeliaca nach rechts und verbindet sich mit der V. mesenterica superior, kurz bevor der Stamm der V. portae die Bauchspeicheldrüse durchbohrt.

In die V. lienalis münden folgende, den gleichnamigen Arterien entsprechende Venen:

a) Die V. gastro-epiploica sinistra, linke Magen-Netzvene (Fig. 240, 19).
b) Die Vv. gastricae breves, kurzen Venen des Magens (Fig. 240, 20).
c) Zweige aus dem linken Lappen der Bauchspeicheldrüse.
d) Die V. gastrica superior, hintere Vene des Magens (Fig. 240, 21) entspricht dem hinteren Aste der A. gastrica sinistra.

Vena portae der Wiederkäuer.

Der Stamm der Pfortader wird aus der V. mesenterica superior, V. mesenterica inferior und V. gastrica zusammengesetzt. In den Staum münden die V. gastroepiploica dextra und Venen der Bauchspeicheldrüse.

1. Die V. mesenterica superior wird beim Rinde durch einen dorsalen, mittleren und ventralen, bei dem Schaf und der Ziege durch einen dorsalen und ventralen Ast gebildet. Die Aeste verlaufen wie die gleichnamigen der A. mesenterica superior.
2. Die V. mesenterica inferior entspricht der gleichnamigen Arterie. Sie läuft im Gekröse brustwärts und mündet gewöhnlich in die V. mesenterica superior.
3. Die V. gastrica ist der stärkste Ast der Pfortader und wird durch den linken, mittleren und rechten Ast zusammengesetzt, jeder Ast begleitet die gleichnamige Arterie; in den linken Ast mündet die V. lienalis.

Vena portae des Schweines und der Fleischfresser.

Der Stamm der Pfortader wird aus denselben Aesten zusammengesetzt, wie bei dem Pferd und nimmt Zweige von der Bauchspeicheldrüse, bei dem Schwein ausserdem die V. gastrica inferior auf.

1. Die V. mesenterica superior wird durch Aeste gebildet, welche den gleichnamigen Aesten der A. mesenterica superior entsprechen und die letzteren begleiten.
2. Die V. mesenterica inferior entspricht den Aesten der A. mesenterica inferior, läuft im Gekröse brustwärts und mündet in die V. mesenterica superior.
3. Die V. lienalis nimmt Aeste auf, welche den Aesten der V. lienalis entsprechen, ausserdem bei dem Schwein die V. gastrica superior und bei den Fleischfressern den vereinigten Stamm beider Magenvenen.

B. Lymphgefässsystem.

1. Die Lymphgefässe.

A. Die Hauptstämme der Lymphgefässe. Sämmtliche Lymphgefässe des Körpers vereinigen sich schliesslich in zwei Hauptstämme: in dem Ductus thoracicus, Milchbrustgang und dem Ductus lymphaticus dexter.

1. Der **Ductus thoracicus**, Milchbrustgang (Fig. 235, M), ist der bei weitem stärkere von den beiden Hauptstämmen und nimmt die Lymphgefässe der Beckengliedmassen, der Brust- und Bauchwandungen, der Eingeweide, der linken Schulter-

gliedmasse und der linken Hälfte des Kopfes und Halses auf. Er entspringt am zweiten Lendenwirbel zwischen den Pfeilern des Zwerchfells, rechts von der Aorta aus der Milch- oder Lendencisterne, *Cisterna chyli*, — Pecquet'sche Cisterne — einem ziemlich weiten, langgestreckten, sehr dünnhäutigen Behälter, welcher durch das Zusammentreten der aus den Beckengliedmassen, den Bauchwandungen und der aus den Baucheingeweiden kommenden Lymphgefässstämme gebildet wird. Der Milchbrustgang tritt aus dem kranial enger werdenden Ende der Cisterne dorsal und rechts von der Aorta durch den Aortenschlitz des Zwerchfells in die Brusthöhle und theilt sich meistens in zwei Aeste.

a) Der rechte grössere, häufig einzige Ast läuft, nur von der Pleura bedeckt, zwischen der Brustaorta und der V. azygos bis zum Körper des sechsten Brustwirbels, wo er zwischen der Aorta und der Wirbelsäule nach links hinübertritt. Er geht sodann im präkordialen Mittelfellsraum, links von dem Schlund und der Luftröhre, halswärts von dem Aortenbogen, schräg kranio-ventral, läuft zwischen der Luftröhre und der A. subclavia sinistra mit einer S-förmigen Krümmung halswärts und mündet am Halsrand der linken ersten Rippe mit einer trichterförmigen Erweiterung in den Anfangstheil der V. cava superior an der Stelle, wo sich die beiden Jugularvenen zu einem gemeinschaftlichen Stamm verbinden oder etwas weiter herzwärts in die V. cava superior selbst. Auf diesem Weg nimmt der Milchbrustgang Lymphgefässe auf, welche aus den Lymphdrüsen der dorsalen Brustwand und den Bronchial- und unteren Halsdrüsen stammen.

b) Der linke, schwächere Ast, welcher häufig fehlt, läuft an der linken Seite der Wirbelkörper, indem er die Brustaorta begleitet, halswärts und vereinigt sich am Körper des sechsten Rückenwirbels mit dem rechten Ast. Häufig werden durch Queräste, welche zwischen beiden Aesten verlaufen, Inseln gebildet.

Bisweilen theilt sich das Endstück des Milchbrustganges in zwei Aeste, welche dicht neben einander in die Vene münden. Der Milchbrustgang enthält ein Gemisch von Chylus und Lymphe; er hat gegen sein Ende die Stärke eines kleinen Fingers, ist sehr dünnhäutig und enthält nur wenige Klappenpaare. An der Stelle, wo er in die Vene mündet, finden sich eine, mitunter zwei Klappen, welche den Rückstau des Blutes aus der Vene in den Milchbrustgang erschweren, jedoch nicht vollständig verhindern, denn es ist öfter, namentlich bei gewaltsam getödteten Thieren, Blut in dem Milchbrustgang vorhanden.

2. Der **Truncus lymphaticus dexter**, rechter Luftröhrenstamm, ist bedeutend kleiner als der Milchbrustgang, hat im vollständig angefüllten Zustand noch nicht ganz die Stärke eines Gänsefederkiels, nimmt die Lymphgefässe der rechten Hälfte des Kopfes und Halses und der rechten Schultergliedmasse, ausserdem einige Lymphgefässe von der rechten Brustwand auf, wird von drei bis vier aus den unteren Halsdrüsen tretenden Stämmen zusammengesetzt und hat eine Länge von 5—8 cm. Er mündet gegenüber vom Milchbrustgang rechts an der Stelle, wo sich beide Jugularvenen zu einem gemeinschaftlichen Stamm verbinden. An der Einmündungsstelle findet sich ein Klappenpaar. Er steht nicht selten durch Queräste mit dem Milchbrustgang in Verbindung oder mündet in den letzteren.

Als Ductus trachealis sinister, linker Halsstamm, wird ein starkes, an der linken Seite der Luftröhre herablaufendes Lymphgefäss bezeichnet, welches als Sammelstamm für die linksseitig am Kopfe und Halse gelegenen Lymphdrüsen betrachtet werden kann und in das Ende des Ductus thoracicus einmündet. Ein in gleicher Weise rechts an der Luftröhre verlaufendes Lymphgefäss mündet in den Ductus lymphaticus dexter, häufiger tritt dasselbe in die unteren Halsdrüsen.

Bei den Wiederkäuern verläuft der Milchbrustgang an der rechten Seite zwischen

der Aorta und den Wirbelkörpern. Bei dem **Rind** kommen sehr häufig mannigfache Abweichungen in dem Verlauf des Milchbrustgangs vor.

Er theilt sich sehr oft dorsal oder kranio-ventral von dem Herzen oder halswärts von demselben in zwei Aeste, welche an der rechten resp. linken Seite des Schlundes und der Luftröhre halswärts und ventral laufen und getrennt, jedoch sonst wie beim Pferd, in die Vene einmünden. Nicht selten theilen sich beide Stämme kurz vor der Einmündung in die Vene wieder in zwei Aeste, so dass der Milchbrustgang mit vier Aesten in die Vene mündet. Die Theiläste des Hauptstammes sind in der Regel durch Queräste mit einander verbunden. In anderen Fällen ist der Milchbrustgang von der Lendencisterne an doppelt vorhanden, der rechte und linke Ast verlaufen wie bei dem Pferd, sind durch buchtige und geschlängelte Queräste verbunden, vereinigen sich früher oder später mit einander oder münden gesondert in die Venen, nachdem sich das Endstück in zwei Aeste getheilt hat (Colin).

Bei dem **Schwein** theilt sich der meist einfache Milchbrustgang 3—4 cm vor seinem Ende in zwei Aeste, welche sich kurz vor der Einmündung in das Endstück der linken V. jugularis wieder vereinigen und eine Erweiterung, ähnlich der Lendencisterne, bilden.

Bei den **Fleischfressern** reicht die verhältnissmässig grosse Lendencisterne zwischen den Pfeilern des Zwerchfells fast bis in die Brusthöhle. Der Milchbrustgang ist in der Regel einfach, verläuft wie bei dem Pferd, zeigt jedoch häufig Abweichungen von seinem gewöhnlichen Verlauf.

B. **Die Lymphgefässe der einzelnen Körpertheile.** Die Lymphgefässe der **Haut** stellen ein umfangreich entwickeltes Netz von Lymphkapillaren dar, welches mit den Lymphgefässen des Unterhautbindegewebes in Verbindung steht.

Am Kopf, Hals, Rumpf und an den Gliedmassen unterscheidet man oberflächliche und tiefe Lymphgefässe.

a) Lymphgefässe des **Kopfes**. Die oberflächlichen Lymphgefässe verlaufen dicht unter der Haut, entspringen von den Muskeln der Lippen, Backen und der Nase, und setzen schliesslich zehn bis zwölf Stämmchen zusammen, welche sich mit der A. maxillaris externa und der V. facialis anterior um den ventralen Rand des Unterkiefers umschlagen und in die submaxillaren Lymphdrüsen eintreten. Sie stehen vielfach unter einander und mit den tiefen Lymphgefässen in Verbindung, letztere führen die Lymphe der Kopfhöhlen, ihre Stämme begleiten im Allgemeinen die Venen und ergiessen ihren Inhalt in die subparotidealen und kranialen Hals-Lymphdrüsen. Aus den letzteren tritt ein starkes, mitunter doppelt vorhandenes Gefäss, welches an der rechten bezw. linken Seite der Luftröhre als rechter bezw. linker Halsstamm (s. S. 692) herabläuft und Lymphgefässe des Schlundes, der Luftröhre bezw. die aus den mittleren Halsdrüsen tretenden Gefässe aufnimmt.

b) Lymphgefässe des **Halses**. Die oberflächlichen laufen im Unterhautbindegewebe vom Nacken schräg brustwärts und ventral, um die Bugdrüsen zu erreichen, die tiefen Lymphgefässe begleiten die Venen und münden in die unteren Halsdrüsen.

c) Lymphgefässe des **Rumpfes**. Die oberflächlichen, an den Seiten des Rumpfes, beckenwärts von der Schulter entspringenden Lymphgefässe laufen quer über die Schulter und den Oberarm und münden in die Bugdrüsen. Die an der Brust und an der kranialen Hälfte des Bauches entspringenden gehen, bedeckt vom M. pectoralis major mit den oberflächlichen Gefässen der Schultergliedmasse zusammen halswärts und münden in die Bug- und unteren Halsdrüsen. Die an der kaudalen Hälfte des Bauches, sowohl ventral als auch an den Seiten, entspringenden Lymphgefässe laufen beckenwärts und endigen in den Drüsen der Kniefalte und in

den Schamdrüsen. Die tiefen Lymphgefässe der Brustwand begleiten die V. thoracica lateralis oder laufen quer über die Schulter und münden in die Achseldrüsen.

d) Lymphgefässe der **Schultergliedmassen**. Die oberflächlichen Lymphgefässe liegen ausserhalb der Fascien und verlaufen mit den oberflächlichen Venen. Sie entspringen zum Theil in der Fleischwand, gehen in mehreren Stämmchen mit den Venen der Zehe bis an das Fesselgelenk, laufen dann neben der V. cephalica rumpfwärts; einige verlassen am Vorarmgelenk die letztere und begleiten die V. mediana, um in den Armdrüsen zu endigen. Ein Stämmchen oder einige begleiten die V. cephalica bis an den Hals und endigen in den unteren Halsdrüsen. Ein Stämmchen verläuft mit der V. metacarpea volaris lateralis und geht in die Aeste über, welche die V. cephalica begleiten; ebenso verlaufen einige Stämmchen mit den Aesten der letzteren.

Dir tiefliegenden Lymphgefässe entspringen in der Huflederhaut, in den Muskeln am Vorarm, Armbein und an der Schulter und vereinigen sich zu mehreren Aesten, welche die V. radialis, radialis inferior, brachialis bezw. subscapularis begleiten. Die von dem distalen Theil der Gliedmasse kommenden gehen theils durch die Armdrüsen in die Achseldrüsen, theils unmittelbar in letztere; von denselben entspringen einige stärkere Stämme, welche die V. axillaris begleiten und in den unteren Halsdrüsen endigen. Die Lymphgefässe der Schulter gehen in die Achseldrüsen.

e) Lymphgefässe der **Beckengliedmassen.** Die oberflächlichen Lymphgefässe entspringen in der Huflederhaut, begleiten die Venen der Zehe, und die aus dem Sohlenbogen entspringenden; die meisten endigen in den Leistendrüsen, einige treten am Sprunggelenk in die Tiefe und verbinden sich mit den tiefen Lymphgefässen, welche die V. tibialis anterior und posterior begleiten. Die tiefliegenden Lymphgefässe sind weniger zahlreich als die oberflächlichen, entspringen im Zellgewebe zwischen den Muskeln, begleiten die tiefen Venenstämme und münden zum Theil in die Kniekehlendrüsen, die aus den letzteren hervortretenden Stämme begleiten die V. femoralis, nehmen andere tiefe Lymphgefässe auf und führen ihren Inhalt nach den Leistendrüsen, die von der Hinterbacke münden in die Beckendrüsen.

f) Die Lymphgefässe der **Brusthöhle** werden in die Lymphgefässe der Brusthöhlenwände und in die Lymphgefässe der Brusteingeweide unterschieden.

Die Lymphgefässe der **Brusthöhlenwände** entspringen zum Theil an den Seitenwänden in den Mm. intercostales, laufen mit den Vv. intercostales dorsalwärts, nehmen die von den Rückenmuskeln und aus dem Wirbelkanal kommenden Lymphgefässe auf, und endigen in den Drüsen an den Seiten der Wirbelsäule. Die Lymphgefässe der ventralen Wand der Brusthöhle entspringen in den Bauchmuskeln, laufen neben den Vv. mammariae internae halswärts, nehmen die Lymphgefässe des Zwerchfells, des M. triangularis sterni und des ventralen Theiles der Mm. intercostales auf, gehen durch die Lymphdrüsen am Brustbein und durch die unteren Halsdrüsen, um an der linken Seite schliesslich den Milchbrustgang, an der rechten Seite den Truncus lymphaticus dexter zu erreichen. Einige Lymphgefässe des

Zwerchfells führen ihren Inhalt direkt nach dem Milchbrustgang, in welchen sie am Aortenschlitz einmünden.

Die feinen Wurzeln der unter der Pleura verlaufenden Lymphgefässe stehen durch Oeffnungen von etwa der doppelten Grösse eines farblosen Blutkörperchens mit dem freien Raum der Brusthöhle, welcher demgemäss als ein grosser Lpmphraum angesehen worden ist, in direkter Verbindung.

Die Lymphgefässe der **Brusteingeweide**. Die oberflächlichen Lymphgefässe der Lungen verlaufen in der Subserosa der Lungen, bilden ein grosses Netz und vereinigen sich zu Stämmchen, welche theils halswärts, theils dorsal laufen. Sie endigen in den kranialen (vorderen) Mittelfellsdrüsen und in den Bronchialdrüsen. Die tiefen Lymphgefässe der Lungen entspringen in der Substanz, treten neben den Luftröhrenästen aus den Lungen heraus, und endigen in den Bronchialdrüsen. Aus diesen gehen mehrere Aeste in den Milchbrustgang. Die Lymphgefässe des Herzens verlaufen theils mit den Kranzarterien, theils auch an den Rändern des Herzens. Sie sind sehr schwach, entspringen an beiden Flächen, machen viele Windungen, und ihre Stämmchen durchbohren dann den Herzbeutel, um in den kranialen Mittelfellsdrüsen zu endigen. Die Lymphgefässe des Herzbeutels und der Brustdrüse vereinigen sich mit denen der Lungen und des Herzens. Die Lymphgefässe des Schlundes entspringen in der Schleim- und Muskelhaut desselben und gehen in die kleinen Drüsen über, welche neben dem Schlund zwischen den Blättern des Mittelfells liegen.

g) Die Lymphgefässe der **Bauch-** und **Beckenhöhle** zerfallen in die der Bauchhöhlenwände und die der Baucheingeweide.

Die Lymphgefässe der **Bauchhöhlenwände** entspringen in den Bauchmuskeln und in der Bauchhaut, begleiten zum Theil die Vv. epigastricae inferiores bezw. Vv. abdominales und gehen in die lateralen Darmbeindrüsen und in die Leistendrüsen; zum Theil begleiten sie die Aa. lumbales und treten in die Lendendrüsen. Auch in der Bauchhöhle sind, ebenso wie in der Brusthöhle zwischen den Zellen des Endothels, kleine Oeffnungen, welche mit dem freien Raum der Bauchhöhle kommuniciren, an den Wurzeln der Lymphgefässe nachgewiesen worden.

Lymphgefässe der **Baucheingeweide**. Die oberflächlichen Lymphgefässe der **Leber** liegen in der Subserosa an beiden Flächen der Leber, und bilden baumartige Verzweigungen. Die der Zwerchfellsfläche der Leber vereinigen sich zu kleinen Stämmen, welche in dem Aufhängeband aufwärts steigen, oder in die beiden breiten Bänder der Leber gehen und in den Lymphgefässen des Zwerchfells endigen. Denselben Weg nehmen auch einige Lymphgefässe der entgegengesetzten Fläche; an der letzteren sind die Lymphgefässe zahlreicher, sie laufen in der Richtung vom scharfen zum stumpfen Rand, nehmen auch Zweige von der Zwerchfellsfläche auf, die zwischen Lappen hindurchgehen, vereinigen sich in zehn bis zwölf Stämmchen, treten durch die Lymphdrüsen in die Leberpforte, und vereinigen sich mit den tiefen Lymphgefässen. Letztere entspringen in der Substanz mit vielen Zweigen, treten neben den Zweigen der V. portae heraus, gehen durch die Drüsen in der Leberpforte, wo sie sich mit den oberflächlichen Lymphgefässen der visceralen Fläche vereinigen, und bilden dann einen starken Stamm, der neben der A. hepatica aufsteigt und sich mit dem Milz- und Magenstamm verbindet, wodurch der Eingeweidestamm, *Truncus coeliacus*,

entsteht. Einige Gefässe der visceralen Fläche gehen durch das kleine Netz in die Magendrüsen.

Die Lymphgefässe der **Milz** kommen theils von der Oberfläche, theils aus der Tiefe derselben und sind ungemein zahlreich. Sie bilden an beiden Flächen der Milz ein dichtes Netz, haben viele Erweiterungen, und gehen in der Richtung vom schmalen zum breiten Ende, theils in die Drüsen im Milz-Magenband, aus welchen ein am linken Ende des Magens sich mit den Magengefässen verbindender Stamm entsteht; theils treten die Gefässe von beiden Flächen am breiten Ende der Milz zu einem starken Stamm zusammen, welcher sich mit dem Eingeweidestamm vereinigt. Sie nehmen auch einen Theil der Lymphgefässe von der Bauchspeicheldrüse auf.

Die Lymphgefässe des **Magens** und **Netzes**. Die oberflächlichen Lymphgefässe entspringen aus der Muskelhaut und serösen Haut und liegen zwischen beiden; die tiefen entspringen in der Schleimhaut. Alle vereinigen sich unter einander; die von der grossen Krümmung des Magens und vom Netz begleiten die Aa. gastricae breves und gehen in die Drüsen im Milz-Magenband über; die von den beiden Flächen kommen an der kleinen Krümmung zusammen und gehen durch die dort liegenden Drüsen, von welchen alle nach dem linken Ende des Magens hin laufen, um sich mit den Milzstämmen zu verbinden und den Anfang des Eingeweidestamms zu bilden.

Die oberflächlichen Lymphgefässe des **Darmkanals** entspringen aus der serösen und Muskelhaut; die tiefen aus der Schleimhaut. Sie sind sehr zahlreich, machen zwischen den Darmhäuten viele Schlingen und Windungen, treten äusserlich am Darm zu Stämmchen zusammen, die im Dünndarmgekröse dorsalwärts gehen, zum Theil die Blutgefässe begleiten, zum Theil in den Zwischenräumen der letzteren verlaufen und in den Gekrösdrüsen endigen. Aus diesen gehen zwei bis drei Stämme hervor, welche neben der A. mesenterica superior aufwärts steigen, sich mit dem Stamm vom dicken Darm verbinden und den Truncus lymphaticus intestinorum bilden. Letzterer vereinigt sich mit dem Eingeweidestamm, und das so entstandene starke Gefäss mündet in die Lendencisterne. Die Lymphgefässe des kleinen Colons entspringen wie die des dünnen Darms, gehen durch die einzelnen kleinen Drüsen, welche an diesem Darm und weiter dorsal im Gekröse liegen, und von diesen in die Dünndarmstämme. Die Lymphgefässe des Grimmdarms begleiten die Gefässe an beiden Lagen des Grimmdarms, gehen durch die vielen Drüsen, die in diesem Gekröse liegen, und bilden an beiden rechten Lagen sieben bis neun Stämmchen, welche die Lymphgefässe von der ventralen Fläche des Blinddarms aufnehmen, und sich endlich zu dem Hauptstamm des Dickdarms vereinigen. Die Lymphgefässe von der dorsalen Fläche des Blinddarms bilden vier bis fünf Stämmchen, welche in den Hauptstamm münden.

Bei den Wiederkäuern und dem Schwein sind die aus den langen Gekrösdrüsen kommenden Stämmchen beträchtlich stärker und länger als bei den Pferden. Die aus dem Dickdarm kommenden Lymphgefässe gehen durch mehrere Drüsen, ehe sie sich mit dem Stamm verbinden.

Die Lymphgefässe der **Harnwerkzeuge** entspringen sowohl in der Substanz, als auch an der Oberfläche der Nieren, erstere treten an dem Ausschnitt jeder Niere heraus, vereinigen sich mit letzteren, begleiten die Blutgefässe und endigen in den

Lendendrüsen. Mit ihnen vereinigen sich gewöhnlich die Lymphgefässe der Nebennieren. Die Lymphgefässe der Harnleiter gehen in die Beckendrüsen, ebenso die der Harnblase.

Die Lymphgefässe der **Geschlechtsorgane**. Die der äusseren Geschlechtstheile begleiten die Aeste der Aa. pudendae, und endigen in den Beckendrüsen, die von den äusseren Hüllen der Geschlechtsorgane in den Schamdrüsen. Die Lymphgefässe der Hoden, welche sehr zahlreich sind, bilden fünfzehn bis achtzehn Stämmchen, die auch die Lymphgefässe der Scheidenhaut des Hodens und Samenstranges aufnehmen. Sie begleiten, wie die der Eierstöcke, die A. spermatica interna, und endigen in den Lendendrüsen.

Die Lymphgefässe der Vorsteherdrüse, der Samenblasen und der Cowperschen Drüsen münden in die medialen Darmbein- oder in die Beckendrüsen.

Die Gebärmutter ist sehr reich an Lymphgefässen, welche zwischen der Schleimhaut und Muskelhaut ein fast ununterbrochenes Geflecht bilden. Aus letzteren treten an jeder Seite vierzehn oder fünfzehn Stämmchen hervor, welche im breiten Mutterband brustwärts und medial laufen und in die Lendendrüsen münden.

2. Die Lymphknoten oder Lymphdrüsen.

Die **Lymphknoten** oder **Lymphdrüsen**, Lymphoglandulae (Ganglia lymphatica), liegen an bestimmten Stellen des Körpers zusammengehäuft, selten einzeln und zerstreut. Man unterscheidet namentlich folgende Gruppen:

1. **Lymphdrüsen am Kopf**. a) Die submaxillaren Lymphdrüsen *(Lg. submaxillares)* — Kehlgangsdrüsen — bilden einen rechten und einen linken Haufen, liegen, nur von dem Gesichtshautmuskel bedeckt, im Kehlgang ventral von den Muskeln des Zungenbeins, grenzen lateral an den M. pterygoideus internus und nehmen hauptsächlich die oberflächlichen Lymphgefässe des Kopfes auf. Die austretenden Lymphgefässe münden in die kranialen Halsdrüsen. Beide Haufen stossen an ihrem oralen Ende zusammen.

b) Die Lymphdrüsen der Ohrdrüsengegend, *Lg. subparotideae,* liegen von der Ohr- und Unterkieferspeicheldrüse und von dem Griffelkinnbackenmuskel bedeckt an der lateralen Fläche des Luftsackes, dorsal vom Schlundkopf *(Lg. retropharyngeales).* Sie nehmen die Lymphgefässe vom dorsalen Theil des Kopfes, von der Schädelbasis, der Zunge, dem Gaumensegel, dem Schlundkopf und Kehlkopf auf. Die austretenden Lymphgefässe führen ihren Inhalt nach den oberen Halsdrüsen.

Ausserdem finden sich kleine mikroskopische Lymphdrüsen in der Tiefe der Oberlippe, der Backen und am Grund der Zunge.

2. **Lymphdrüsen am Hals**. a) Die oberen (kranialen) Halsdrüsen, *Lg. cervicales superiores*, haben ihre Lage an jeder Seite kaudal vom Kehl- und Schlundkopfe in der Nähe der Schilddrüse. Sie nehmen einen grossen Theil der tiefen Lymphgefässe des Kopfes und die ausführenden Lymphgefässe der submaxillaren und subparotidealen Lymphdrüsen auf; die ausführenden Lymphgefässe gehen zu den mittleren und unteren Hals-Lymphdrüsen.

b) Die mittleren Halsdrüsen, *Lg. cervicales mediae,* bilden an jeder Seite

kopfwärts von der Mitte des Halses einen sehr kleinen Haufen, welcher am Seitenrand der Luftröhre ventral von der A. carotis communis seine Lage hat. Sie empfangen Gefässe vom Schlund und von der Luftröhre, sowie einige aus den oberen Halsdrüsen hervortretende Stämme. Die austretenden Lymphgefässe münden in die unteren Luftröhrendrüsen.

c) Die unteren (kaudalen) Halsdrüsen, *Lg. cervicales inferiores,* liegen in grosser Menge ventral von der Luftröhre am Eingang der Brusthöhle und erstrecken sich in die letztere hinein, häufig auch am Halse bis zu den Bugdrüsen. Sie nehmen Lymphgefässe aus den benachbarten Theilen auf, die austretenden Lymphgefässstämme münden in den Milchbrustgang bezw. in den rechten Luftröhrenstamm.

d) Die Bugdrüsen, *Lg. cervicales superficiales* — Nackendrüsen —, liegen halswärts und dorsal von dem Habichtsknorpel des Brustbeins, bedeckt vom M. sternocleido-mastoideus und nehmen Lymphgefässe des Halses, der Schulter, des Armes und Vorarmes auf. Die austretenden Lymphgefässe münden in die unteren Halsdrüsen.

3. **Lymphdrüsen der Schultergliedmassen.** a) Die Ellenbogendrüsen, Armdrüsen, *Lg. cubitales,* liegen nahe dem Ellenbogengelenk an der medialen Seite des Armbeins zwischen dem M. biceps brachii und dem M. anconaeus medialis auf der V. brachialis. Sie nehmen den grössten Theil der Lymphgefässe des Fusses und Vorarmes auf; die austretenden Lymphgefässe münden in die Achseldrüsen, zum kleineren Theil auch in die Bugdrüsen.

b) Die Achseldrüsen, *Lg. axillares,* sind von grösserem Umfange als die vorigen und liegen an der medialen Seite beckenwärts vom Schultergelenk, dorsal von der Einmündung der V. thoracica lateralis in die V. axillaris. Sie nehmen die Lymphgefässe der Schulter, des Armes und der Brustwand, sowie die austretenden Gefässe der Armdrüsen auf. Die ausführenden Lymphgefässe münden in die unteren Halsdrüsen.

4. **Lymphdrüsen der Beckengliedmassen.** a) Die Kniekehlendrüsen, *Lg. popliteae,* bilden ein kleines Häufchen, welches in der Kniekehle zwischen den Auswärts- und Einwärtsziehern des Hinterschenkels auf den Wadenmuskeln seine Lage hat. Sie nehmen Lymphgefässe vom Fuss auf. Die ausführenden Lymphgefässe münden in die Leistendrüsen, zum Theil auch in die Lendendrüsen.

b) Die Lymphdrüsen der Kniefalte, *Lg. subiliacae externae,* liegen dorsal von der Kniescheibe in der Falte des Bauchhautmuskels, am freien Rand des M. tensor fasciae latae und nehmen Lymphgefässe von der lateralen Fläche des Hinterschenkels und von der Bauchwand auf. Die ausführenden Lymphgefässe münden in die Lendendrüsen und lateralen Darmbeindrüsen.

c) Die Schamdrüsen, *Lg. inguinales superficiales,* sind bei den männlichen Thieren sehr zahlreich und liegen zu beiden Seiten der Ruthe zwischen der Vorhaut und dem Hodensack einerseits und der Bauchwand andererseits, bei den weiblichen Thieren zwischen der letzteren und dem Euter. Sie nehmen die Lymphgefässe der äusseren Geschlechtstheile resp. des Euters, ausserdem oberflächliche Lymphgefässe von der ventralen Bauchwand und der medialen Fläche der Hinterschenkel auf. Die austretenden Lymphgefässe münden in die Lendendrüsen.

d) Die Leistendrüsen, *Lg. inguinales profundae,* liegen im Schenkelkanal und bedecken die A. und V. femoralis. Sie nehmen die Lymphgefässe der Becken-

gliedmassen — mit Ausnahme der von der lateralen Fläche des Oberschenkels und der Hinterbacke kommenden — und ausserdem Lymphgefässe von der Bauchwand auf. Die austretenden Lymphgefässe münden in die Lendendrüsen.

5. **Lymphdrüsen der Brusthöhle**. a) Die Lymphdrüsen der Brusthöhlenwand, *Lg. thoracis*, sind zahlreich, jedoch klein; sie liegen theils an den Seiten der Wirbelkörper und zwischen den beiden Schichten der Mm. intercostales — dorsale Drüsen der Brustwand —, theils am Brustbein neben der V. mammaria interna — ventrale Drüsen der Brustwand —, meist findet sich je ein Haufen zwischen den Gelenken der auf einander folgenden Rippenköpfchen bezw. der Gelenke zwischen Rippenknorpel und Brustbein. Die dorsalen Drüsen nehmen die Lymphgefässe aus den an der Wirbelsäule liegenden Muskeln, aus dem Wirbelkanal, dem Brustfell, Zwerchfell und den Mm. intercostales auf; in die ventralen Drüsen münden Lymphgefässe aus dem M. rectus abdominis, M. triangularis sterni, den Mm. intercostales, dem Brustfell und Zwerchfell. Die ausführenden Lymphgefässe der dorsalen Drüsen münden in den Milchbrustgang, die der ventralen Drüsen theilweise auch in die kranialen Mittelfelldrüsen.

b) Die Mittelfelldrüsen, *Lg. mediastinales,* zerfallen in zwei Haufen. Die kranialen Mittelfelldrüsen sind zahlreich, liegen neben der V. cava superior im präkardialen Mittelfellsraum, hängen mit den unteren Halsdrüsen zusammen und nehmen die Lymphgefässe des Herzens, des Herzbeutels, der Brustdrüse, der Brustwand, des Zwerchfells und des Mittelfells auf. Die kaudalen Mittelfelldrüsen sind weniger zahlreich und kleiner, liegen am Grund des Herzens, ventral von der Aorta und am Schlund in dem postkardialen Mittelfellsraum und nehmen die Lymphgefässe des Schlundes, Herzbeutels, Mittelfells und Zwerchfells auf. Die ausführenden Gefässe münden in den Milchbrustgang, die der kaudalen Mittelfelldrüsen theilweise auch in die kranialen Mittelfell- und in die Bronchialdrüsen.

c) Die Bronchialdrüsen, *Lg. bronchiales,* sind zahlreich und meistens schwärzlich gefärbt. Die grösseren liegen in dem Theilungswinkel der Luftröhre, die kleineren in der Substanz der Lunge an den Verzweigungen der Bronchien. Sie nehmen die Lymphgefässe der Lungen auf. Die ausführenden Lymphgefässe münden in den Milchbrustgang, zum Theil auch in die kranialen Mittelfelldrüsen.

6. **Lymphdrüsen der Bauch- und Beckenwandungen**. a) Die Lendendrüsen, *Lg. lumbales,* liegen einzeln an beiden Seiten der Lendenwirbelkörper, dorsal von den grossen Blutgefässen vom Beckeneingang bis an die Nieren. Sie nehmen die Lymphgefässe der dorsalen Bauchwand und der inneren Geschlechtstheile auf. Die ausführenden Lymphgefässe münden in den Milchbrustgang. Ebenso finden sich sehr kleine Lymphdrüsen, welche den Lendendrüsen entsprechen, am Seitenrand des Kreuzbeins — Kreuzbeindrüsen, *Lg. sacrales.*

b) Die medialen Darmbeindrüsen, *Lg. iliacae internae,* liegen in dem Winkel zwischen der A. femoralis und hypogastrica bezw. zwischen letzterer und der Bauchaorta ventral vom Darmbein, sie nehmen Lymphgefässe der inneren Geschlechtstheile, des Endtheils des Mastdarms und der Wände der Bauch- und Beckenhöhle auf. Die ausführenden Lymphgefässe münden in die Lendendrüsen oder in den Milchbrustgang.

c) Die lateralen Darmbeindrüsen, *Lg. iliacae externae,* sind klein, sie liegen sparsam und vereinzelt in der Nähe des lateralen Darmbeinwinkels in dem Winkel

zwischen beiden Aesten der A. abdominalis; sie nehmen Lymphgefässe von der Bauchwand und von der lateralen Fläche des Oberschenkels auf. Die ausführenden Lymphgefässe münden in die Lendendrüsen.

Eine kleine Lymphdrüse, welche am lateralen Sitzbeinausschnitt sich vorfindet und Gefässe von den benachbarten Muskeln und austretende Zweige der Kniekehlendrüse empfängt, bezeichnet Franck als Sitzbeindrüse. Die austretenden Lymphgefässe münden in die Kreuzbein- bezw. Lendendrüsen.

7. **Lymphdrüsen der Baucheingeweide.** a) Die Lymphdrüsen der Leber, *Lg. hepaticae,* sind zahlreich und liegen in der Leberpforte.

b) Die Lymphdrüsen der Milz, *Lg. lienales,* finden sich wenig zahlreich zwischen den Blättern des Milz-Magenbandes in der Milzrinne.

c) Die Lymphdrüsen des Magens, *Lg. gastricae,* liegen an der kleinen Krümmung an beiden Flächen des Magens.

d) Die Gekrösdrüsen, *Lg. mesentericae,* finden sich zwischen den Blättern des Gekröses sowohl der dünnen als auch der dicken Därme. Die Gekrösdrüsen der dünnen Därme bilden zahlreiche platte Haufen in der Nähe des Stammes der A. mesenterica superior, die des Blinddarms liegen an der dorsalen Blinddarmwand, die des Grimmdarms an beiden Lagen desselben theils im Gekröse, theils unmittelbar an dem Darm selbst. Die Gekrösdrüsen des kleinen Colons liegen theils in dem Gekröse des Darms nahe der Gekröswurzel, theils in der unmittelbaren Nähe des Darms; die letzteren sind sehr klein. Ausserdem finden sich kleine Lymphdrüsen zwischen den Läppchen der Bauchspeicheldrüse und im Ausschnitt der Nieren.

Die Lymphdrüsen empfangen die Lymphgefässe derjenigen Baucheingeweide, an welchen sie liegen resp. nach welchen sie benannt sind, die Lymphdrüsen der Milz ausserdem Lymphgefässe von dem Magen und dem Netz. Die austretenden Lymphgefässe führen in den Milchbrustgang direkt oder nachdem sie noch andere Lymphdrüsen passirt haben.

Nahe dem Schliessmuskel des Afters finden sich zwei oder drei Lymphdrüsen — Afterdrüsen, *Lg. anales,* — welche Lymphgefässe vom After, vom Schweif und vom Mittelfleisch aufnehmen. Die austretenden Lymphgefässe münden in die Lendendrüsen (Franck).

Lymphdrüsen der Wiederkäuer.

Die submaxillaren Lymphdrüsen liegen weiter oral; in der Nähe der Beule des Unterkiefers finden sich zwei kleinere Lymphdrüsen. Eine gross subparotideale Lymphdrüse überragt bei dem Rind den Kopfrand der Ohrspeicheldrüse, so dass sie zum Theil auf der lateralen Fläche des M. masseter liegt. An der dorsalen Wand des Schlundkopfs liegen nahe der Schädelbasis zwei grössere Lymphdrüsen *(Lg. retropharyngeales).* Die Armdrüsen fehlen. Die Drüsen der Kniefalte bestehen nicht aus vereinzelten Lappen, sondern bilden eine zusammenhängende, lange Drüse. Ueber dem Euter liegt eine grosse Lymphdrüse, im Uebrigen sind die Schamdrüsen weniger zahlreich als bei dem Pferd. Von den kaudalen Mittelfelldrüsen erreicht eine dorsal vom Schlund liegende eine sehr bedeutende Grösse. Die Gekrösdrüsen sind beträchtlich umfangreicher als bei dem Pferd und liegen als derbe, lange, rundliche Knoten, welche bei dem Schaf fast eine zusammenhängende Masse bilden, an den konkaven Bogen des Dünndarms. Kleinere Lymphdrüsen finden sich zwischen den Windungen des Grimmdarms und im Gekröse des kleinen Colons. Die

Magendrüsen haben ihre Lage in den Längenfurchen des Wanstes und an der Anheftungsstelle des kleinen Netzes. Die Sitzbeindrüse ist sehr viel stärker als bei dem Pferd. Ausserdem finden sich bei den Wiederkäuern kleine Lymphdrüsen unter der Haut, welche die Hungergruben bedeckt — Drüsen der oberen Weichengegend (Franck).

Lymphdrüsen des Schweines.

Die subparotidealen Lymphdrüsen sind sehr zahlreich, gross und von röthlicher Farbe, sie überragen zum Theil die Ränder der Ohrspeicheldrüse. Die Armdrüsen fehlen. Die Gekrösdrüsen verhalten sich ähnlich wie bei den Wiederkäuern.

Lymphdrüsen der Fleischfresser.

Die Armdrüsen fehlen. Am Dünndarmast der A. mesenterica superior liegt eine sehr lange Gekrösdrüse, *Pancreas Aselli.*

V. Nervenlehre.

Bearbeitet von **Müller.**

Allgemeines.

Die **Nervenlehre**, *Neurologia*, beschreibt das Nervensystem, welches der Sitz des geistigen Lebens, der intellektuellen Thätigkeiten ist, die Empfindungen und Sinneswahrnehmungen vermittelt, die Bewegungen auslöst und in einem bedeutenden Umfang die Vorgänge der Ernährung und der Absonderung beeinflusst.

Das **Nervensystem** besteht aus den Centralorganen und aus dem peripherischen Theil; zu den ersteren gehören: das Gehirn und das Rückenmark, zu dem letzteren die Nerven, welche von den Centralorganen entspringen und die verschiedenen Organe und Gewebe des Körpers zu versorgen bestimmt sind, sowie die mit den Nerven in Verbindung stehenden Ganglien, Nervenganglien (Nervenknoten), welche vielfach die Funktion von Centralorganen besitzen. Die Ganglien zerfallen in cerebrospinale und sympathische Ganglien. Ueber die cerebrospinalen s. Gehirn und Rückenmark. Die sympathischen Ganglien bilden zusammen mit Nerven, welche von ihnen ausgehen und sie unter einander, sowie mit von Gehirn und Rückenmark entspringenden Nerven verbinden, das sympathische Nervensystem — Eingeweide-Nervensystem —, welchem das cerebro-spinale Nervensystem gegenübergestellt wird. Zu dem letzteren gehören Gehirn und Rückenmark, sowie alle diejenigen Nerven, welche sich direkt zu diesen Centralorganen verfolgen lassen. Eine strenge Trennung des gesammten Nervensystems in diese beiden Abtheilungen lässt sich jedoch nicht durchführen, weil zahlreiche Verbindungen zwischen beiden vorhanden sind, und weil die Centralorgane des Cerebro-Spinal-Nervensystems, wenn auch in einem beschränkten Masse, einen Einfluss auf die Nerven des Gangliensystems auszuüben vermögen.

Die Nervenganglien finden sich an den sogenannten Wurzeln aller centripetalen Cerebro-Spinalnerven, ausserdem im sympathischen Nervensystem und zwar in letzterem am reichlichsten in der Nähe der Wirbelsäule und der grossen Blutgefässstämme; sie sind von verschiedener Grösse, nicht selten mikroskopisch klein, und bilden in die Nerven eingeschobene und mit denselben innig verbundene

Auftreibungen von röthlich-grauer Farbe und von einer der grauen Substanz der **Centralorgane ähnlichen Zusammensetzung.**

Ueber die Nerven im Allgemeinen s. Peripherisches Nervensystem.

I. Die Centralorgane des Nervensystems (Systema nervorum centrale).

Bearbeitet von **Ellenberger.**

Die **Centralorgane des Nervensystems** sind, abgesehen von den Ganglien, das Gehirn und das Rückenmark, von denen das erstere in der Schädelhöhle, das letztere im Wirbelkanale seine Lage hat. Sie werden von eigenen Hüllen, den Gehirn- und Rückenmarkshäuten, umgeben und bestehen aus einem Stützgerüst und nervöser **Substanz.**

Dem **Baue** nach sind die genannten Organe als nervöse Centralorgane dadurch charakterisirt, dass sie Ganglienzellen (S. 6) enthalten. a) Die **Ganglien** bestehen aus einer bindegewebigen Hülle und einem von dieser in das Innere gehenden Stützgerüst, aus Ganglienzellen und Nervenfasern und zwar sowohl solchen, die mit den Ganglienzellen in Verbindung stehen, als solchen, die die Ganglien nur durchlaufen. b) Das **Gehirn und Rückenmark** setzen sich aus 2 Substanzen, der weissen, Substantia alba, und der grauen, Substantia grisea, zusammen, welch' letztere da, wo sie keine Nerven- und nur verzweigte Neurogliazellen enthält, Substantia gelatinosa genannt wird. In beiden Substanzen findet sich ein doppeltes Stützgerüst, nämlich 1. ein von der weichen Umhüllungshaut stammendes bindegewebiges Interstitialgewebe und in dessen Maschen 2. ein zartes intraparenchymatöses Netz, das aus einer eigenartigen Substanz, der Neuroglia, besteht und sich aus verästelten Zellen zusammensetzt. Die **graue Substanz** ist blutreich und enthält in dem intraparenchymatösen Stützgerüst Nervenzellen mit Fortsätzen (den Dendriten und Neuriten), dünne marklose und markarme Nervenfasern, dichte Fibrillennetze und enge Kapillarnetze mit rundlichen oder polygonalen Maschen. Die in der grauen Substanz vorkommenden Anhäufungen von Ganglienzellen, aus denen nachweislich bestimmte Nerven entspringen, werden Nervenkerne und die grösseren Anhäufungen grauer Substanz im Innern des Grosshirns Grosshirnganglien genannt. Die **weisse Substanz** ist verhältnissmässig blutarm und enthält in dem Stützgerüst nur markhaltige, in Bündeln liegende, keine Geflechte bildende Nervenfasern, aber keine Nervenzellen, dagegen neben grösseren Blutgefässen weite Capillarnetze **mit grossen, länglichen Maschen.**

In Bezug auf das Verhältniss zwischen Nervenfasern und Nervenzellen ist bekannt, dass eine jede Nervenfaser aus einer einzigen Nervenzelle kommt und dass sie, ohne mit anderen Fasern in Verbindung zu treten, schliesslich in eine Anzahl getrennter Endstümpfe ausläuft. Die motorischen, centrifugal leitenden Nervenfasern entspringen in den motorischen ventralen Ursprungszellen; diese bilden also durch Anhäufung an bestimmten Stellen des Rückenmarks und Gehirns die Ursprungskerne der betr. Nervenbahnen. Die centripetal leitenden Fasern dagegen entspringen ausserhalb der Centralorgane in den Spinalganglien, den Kopfganglien (z. B. Ganglion Gasseri etc.) und theilweise in den Sinnesorganen. Die Ganglienzellen, mit denen sie central in Verbindung stehen, bilden die Endkerne der betr. Nervenbahnen. Die im Innern des Gehirns und Rückenmarks vorhandenen Hohlräume, die Gehirnkammern und der Rückenmarkskanal, sind mit dem Ependym, einem ein- oder zweischichtigen Flimmerepithel, ausgekleidet, welches bei älteren Thieren oft flimmerlos erscheint und einer dünnen Schicht der Substantia gelatinosa aufsitzt.

Das Rückenmark (Medulla spinalis).

Gestalt. Aeusseres. Das im Wirbelkanale liegende (beim Pferde 2—2,3 m lange und ca. 450 g schwere) Rückenmark stellt einen rundlichen, etwas platt gedrückten, aussen aus weisser, innen aus grauer Substanz bestehenden Strang dar, der an dem Foramen magnum aus der Medulla oblongata hervorgeht und ungefähr in der Mitte des Kreuzbeines endet. Es zerfällt nach den Körpergegenden, in denen es liegt, in die Pars cervicalis, Halsmark, Pars thoracalis, Brustmark, und Pars lumbalis, Lendenmark, während der im Kreuzbein liegende, konisch zulaufende Endtheil Conus medullaris genannt wird. Am Endabschnitt des Halsmarks und dessen Uebergang in das Brustmark und am Lendenmarke schwillt das Rückenmark spindelförmig an und bildet die Hals- und Lendenanschwellung, die **Intumescentia cervicalis und lumbalis**. Vom Ende des Lendenmarks ab verjüngt sich das Rückenmark rasch, sodass es gegen die Mitte des Kreuzbeins in eine stumpfe Spitze ausläuft, die sich in Form eines dünnen Fadens, des Endfadens, **Filum terminale**, noch eine kurze Strecke fortsetzt.

Der Endabschnitt des Rückenmarks, der Conus medullaris, wird von einer grossen Zahl zu Bündeln (Nerven) vereinigter Nervenfasern in der Art begleitet, bezw. umgeben, wie die Rübe des Pferdeschweifs von Haaren. Das dadurch zu Stande kommende Gebilde nennt man die Cauda equina. Die betr. Nerven gehen im Wirbelkanal z. Th. noch weiter kaudalwärts, als der Conus medullaris und das Filum terminale reichen, und treten durch die Foramina sacralia, bezw. zwischen den ersten Schweifwirbeln nach aussen.

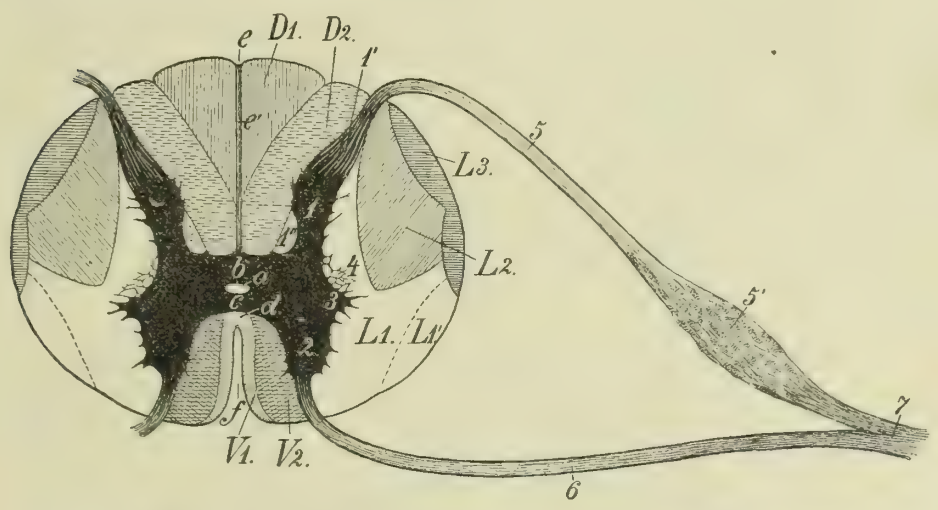
Die dorsale und ventrale Fläche des Rückenmarks sind etwas, die Seitenränder resp. -Flächen stärker gewölbt. Median befindet sich an der dorsalen Fläche eine oberflächliche Furche, der Sulcus medianus posterior s. dorsalis, **dorsale Medianfurche**, (Fig. 241, e) und an der Ventralfläche ein tieferer Spalt, die Fissura mediana anterior s. ventralis, **ventraler Medianspalt** (Medianfurche) (Fig. 241, f). Durch diese beiden Medianfurchen wird das Rückenmark in zwei seitliche symmetrische Hälften geschieden, die aber in der Tiefe durch die **Commissura spinalis** mit einander verbunden sind. Parallel mit diesen beiden medianen Längsfurchen verläuft seitlich dorsal und ventral eine ganz undeutliche **Seitenfurche,** die *Sulci laterales anteriores (ventrales) et posteriores (dorsales)*; aus ihnen treten die dorsalen und ventralen Wurzeln der Rückenmarksnerven hervor. Zwischen den Seiten- und Medianfurchen nimmt man an einzelnen Stellen des Rückenmarks noch je eine undeutliche Furche, den Sulcus intermedius dorsalis et ventralis, wahr. Die erwähnten Furchen deuten die Zerlegung des Markmantels des Rückenmarks in Stränge an (s. unten).

Lage. Das Rückenmark liegt, von seinen Hüllen umschlossen, im Wirbelkanal, ohne denselben jedoch ganz auszufüllen, da sich zwischen der äusseren Hülle und der Wand des Wirbelkanals noch Bindegewebe, Fett und Gefässe befinden.

Der Wirbelkanal wird durch die Bögen und Körper der Wirbel, durch die Faserknorpel, die Ligamenta intercruralia, verstärkt durch die Lig. interspinalia, intervertebralia und die Lig. obturatoria und capsularia zwischen Kopf und Atlas, sowie durch das Kapselband zwischen dem 1. und 2. Halswirbel abgeschlossen. Nur seitlich bleibt rechts und links zwischen je 2 Wirbeln eine Oeffnung, das Foramen intervertebrale, für den Durchtritt der Rückenmarksnerven und von Gefässzweigen. Zwischen Kopf und Atlas fehlt dieses Loch; an dessen Stelle findet sich ein Loch im Arcus posterior des Atlas für den Durchtritt des N. cervicalis I und von Gefässzweigen; das Foramen intervertebrale zwischen dem 1. und 2. Halswirbel wird, mit Ausnahme der Fleischfresser, durch ein seitliches Loch am kranialen Ende des Bogens des 2. Halswirbels ersetzt. Am Kreuzbein vertreten die Foramina sacralia die Stelle der Zwischenwirbellöcher. Der Wirbelkanal ist nicht durchgängig gleich weit; am weitesten ist er im Atlas; im 2. Halswirbel wird er

schon erheblich enger: er ist auch nicht ganz cylindrisch, sondern breiter als hoch: dies ist namentlich in der Lenden- und Kreuzwirbelsäule der Fall. Ueber den Wirbelkanal siehe Osteologie.

Bau. Das Rückenmark besteht aus einer grauen Axen- und einer weissen Mantelsubstanz. In der grauen Axensubstanz befindet sich ein wenig dorsal von der Axe ein enger, mit Lymphe gefüllter Längskanal, der **Centralkanal** des Rückenmarks, *Canalis centralis.* Er geht nasal in die vierte Hirnkammer über und erstreckt sich kaudal auch in den Conus medullaris, woselbst er sich etwas erweitert und den Ventriculus terminalis bildet. Die graue Substanz, *Substantia grisea centralis,* bildet eine vierseitige, an allen vier Flächen stark konkave Säule, sodass dieselbe in einen axialen, den Centralkanal als centrales Höhlengrau umgebenden Commissurentheil und vier vorstehende Säulen oder Leisten, die **Columnae griseae**, nämlich in zwei **Ventral**- und zwei **Dorsalsäulen**, die *Columnae anteriores et posteriores,* zerfällt. Von der Basis der Ventralsäule, bezw. aus dem Winkel zwischen Dorsal- und Ventralsäule ragt jederseits eine schwache, graue Leiste lateral in den Markmantel vor, die **Seitensäule**, *Columna lateralis.*



Figur 241. Querschnitt durch das Rückenmark. Schematisch.
D Dorsal-, L Seiten-, V Ventralstränge. D1 Fasciculus gracilis. D2 Fasciculus cuneatus. L1 Fasciculus antero-lateralis proprius. L1' Fasciculus antero-lateralis superficialis. L2 Fasciculus cerebro-spinalis lateralis. L3 Fasciculus cerebello-spinalis. V1 Fasciculus cerebro-spinalis anterior. V2 Fasciculus anterior proprius. 1 Dorsalhörner. 1' Substantia gelatinosa lateralis. 1'' Nucleus dorsalis. 2 Ventralhörner. 3 Laterale Hörner. 4 Processus reticularis. 5 Dorsalwurzel eines N. spinalis. 5' Spinalganglion. 6 Ventrale Wurzel eines Rückenmarksnerven. 7 Verbindung der dorsalen und ventralen Wurzel. a Centralkanal. b Dorsale graue, c ventrale graue. d ventrale weisse Commissur. e Sulcus medianus dorsalis. e' Septum dorsale. f Fissura mediana anterior.

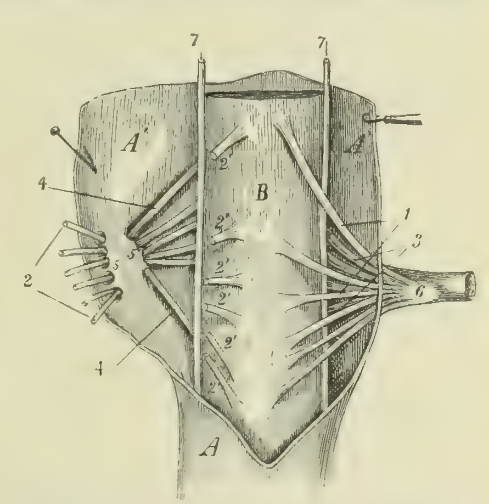
Diese Verhältnisse studirt man am besten an Rückenmarksquerschnitten (Fig. 241). An denselben sieht man nahezu in der Mitte den durchschnittenen (von flimmernden Epithelzellen umgebenen) Centralkanal (Fig. 241, a), welchem eine Schicht Substantia gelatinosa anliegt, die mit dem Kanal den **centralen Ependymfaden** darstellt. Ventral vom Kanale folgt erst graue Substanz, die Commissura anterior grisea (Fig. 241, c), und dann eine grössere Menge weisser Substanz, die **Commissura anterior** alba (weisse Commissur, Fig. 241, d), während dorsal vom Kanale nur graue Substanz, die **Commissura posterior** grisea (dorsale graue Commissur,

(Fig. 241, b), liegt. Die graue Substanz, die den Centralkanal rund umgiebt, tritt uns in der Form eines lateinischen H mit 2 dorsalen und 2 ventralen, in die weisse Mantelsubstanz hineinragenden, die Querschnitte der oben genannten Säulen darstellenden Hörnern, entgegen. Zwischen den beiden Dorsal- und den beiden Ventralhörnern befindet sich je eine Einbuchtung, die Incisura grisea dorsalis und ventralis; ebenso bemerkt man jederseits eine Bucht zwischen dem Dorsal- und Ventralhorne, die Incisura grisea lateralis. Die Dorsalhörner (Dorsalsäulen) (Fig. 241, 1) sind am längsten, sie durchbrechen den Markmantel bis nahe zur Oberfläche. An ihrem Ursprunge aus dem Commissurentheile sind sie dünner, Cervix columnae dorsalis, dann werden sie dicker, um sich hierauf wieder zu einer scharfen Kante zu verschmälern, Apex columnae, aus welcher die Dorsalwurzeln der Rükenmarksnerven hervorgehen. Der freien Kante sitzt kappenförmig gelatinöse, von Nervenfasern durchzogene Substanz, die Substantia gelatinosa lateralis (Rolandi) (Fig. 241, 1′), auf. An der Basis dieser Hörner findet sich medial in einer Einbuchtung eine kleine rundliche Zellsäule, der Nucleus dorsalis, die Clarke'sche Säule (Fig. 241, 1″), die im Hals- und Lendenmark undeutlich, bezw. unterbrochen ist. Die Ventralhörner (Ventralsäulen) (Fig. 241, 2) sind nicht so lang, wie die Dorsalhörner und reichen demnach nicht so nahe an die Oberfläche des Markmantels heran. An der freien Kante, aus welcher die Ventralwurzeln der Rückmarksnerven entspringen, sind sie verstärkt. Die den Querschnitt der Seitensäulen darstellenden lateralen Hörner (Fig. 241, 3) sind im kaudalen Theile des Brust- und im Lendenmarke nicht erkennbar, aber im kranialen Theile des Brust- und im Anfang des Halsmarkes ziemlich deutlich, verschmelzen jedoch im letzteren, namentlich kranial, z. Th. mit den Ventralhörnern. In dem Winkel zwischen Columna lateralis (Cornu laterale) und der lateralen Fläche der Dorsalsäule bemerkt man im Hals- und Brustmark einen Vorsprung, den **Processus reticularis** (Fig. 241, 4), der aus netzartig angeordneten Balken grauer Substanz besteht, welche von der weissen Substanz umgeben werden. Diese kopfwärts gut markirte Bildung wird schwanzwärts immer undeutlicher und verschwindet schliesslich. Aus der Oberfläche der grauen Substanz gehen, abgesehen von den Nervenfasern der Nervenwurzeln, feine Leisten, bezw. Blätter in Form feiner Septen in die weisse Substanz, verbinden sich unter einander und zerlegen so die Markmasse in Blätter. In den Ventralsäulen finden sich ausser den medial gelegenen commissuralen Gruppen von Ganglienzellen die motorischen **Ursprungskerne** der ventralen Nervenwurzeln, welche aus der Länge nach aneinander gereihten Gruppen von deutlichen multipolaren Ganglienzellen bestehen, die in den Intumescenzen in eine ventro-mediale und dorso-laterale Gruppe zerfallen. In den Dorsalhörnern liegt der aus Ganglienzellen bestehende Endkern der sensiblen Wurzeln, die ihren Ursprungskern in den Ganglia spinalia haben, nahe der Basis der Säulen.

Die **weisse Substanz**, die Markmasse, der Markmantel, zerfällt zunächst in einen Dorsal-, einen Ventral- und zwei Seitenstränge. Der **Dorsalstrang**, *Funiculus posterior* (Fig. 241, D), liegt äusserlich zwischen der dorsalen Median- und der dorsalen Seitenfurche und im Innern zwischen dem medialen Rande der Dorsalsäule und der medianen Dorsalfurche, sodass sich die beiden Dorsalstränge in der Incisura grisea dorsalis befinden. Die beiden Dorsalstränge stehen nicht mit einander in Verbindung, weil sich von der flachen dorsalen Medianfurche ein feines, von der Piahülle des Rückenmarks kommendes Septum (Septum dorsale, Fig. 241, c′) in das Rückenmark bis zur grauen Substanz einsenkt und dadurch die weisse dorsale Substanz in zwei getrennte Hälften scheidet. Die **Ventralstränge**, *Funiculi anteriores* (Fig. 241, V), liegen zu beiden Seiten vom ventralen Medianspalt in der Incisura grisea ventralis und äusserlich zwischen der ventralen Seiten- und Medianfurche. Sie sind in der Tiefe durch die bei den Hausthieren sehr starke weisse Commissur mit einander verbunden. Die **Seitenstränge**, *Funiculi laterales* (Fig. 241, L), liegen jederseits in der Incisura grisea lateralis zwischen dorsaler und ventraler Seitenfurche, bezw. zwischen den Dorsal- und Ventralsäulen und werden durch die Nervenwurzeln von den Dorsal- und Ventralsträngen getrennt.

Die genannten Hauptstränge zerfallen wieder in gesonderte Faserbündel und zwar a) die Dorsalstränge in die zarten Stränge und die Keilstränge, deren Scheidung äusserlich durch den dorsalen Sulcus intermedius angedeutet ist. Die **zarten Stränge**,

Fasciculi graciles[1]) (Goll's Stränge) (Fig. 241, D1), liegen an der Medianfurche: sie beginnen dünn im Lendenmarke nahe dem Brustmarke, nehmen kranial, namentlich im Halsmarke, an Stärke zu und treten an der Medulla oblongata an die Seite der Rautengrube. Die lateral von den zarten Strängen liegenden **Keilstränge**, Fasciculi cuneati (Burdach's Stränge) (Fig. 241, D2), erstrecken sich auf das ganze Rückenmark und heben sich bei den Wiederkäuern gut, bei den Pferden wenig von den Fasciculi graciles ab. b) Die Ventralstränge bestehen beim Menschen aus dem Fasciculus cerebrospinalis anterior, ventralem Cerebrospinalbündel, Pyramidenvorderstrangbahn (Fig. 241, V1), und dem Fasciculus anterior proprius, ventralem Grundstrang, Vorderstranggrundbündel (Fig. 241, V2), deren Scheidung äusserlich durch den undeutlichen Sulcus intermedius ventralis angedeutet wird. Bei den Hausthieren wird der mediale Fasciculus cerebrospinalis anterior erst im Halsmarke und zwar in der kranialen Hälfte desselben deutlich. Er geht aus einer allmäligen Kreuzung des Fasciculus cerebrospinalis lateralis hervor. Ungekreuzte Pyramidenbahnen fehlen den Pferden und Wiederkäuern und sind bei den Fleischfressern nur schwach. c) Die Seitenstränge besitzen 4 Hauptfaserzüge, den Fasciculus cerebrospinalis lateralis, Pyramidenseitenstrangbahn (Fig. 241, L2), den Fasciculus cerebello-spinalis, Kleinhirnseitenstrangbahn (Fig. 241, L3), den Fasciculus antero-lateralis superficialis, gemischte Seitenstrangbahn? (Fig. 241, L 1'), und den Fasciculus lateralis proprius, Seitenstranggrundbahn (Fig. 241, L 1). Die Lage dieser Fascikel des Seitenstranges ergiebt sich aus der Fig. 241. Der Fasciculus cerebrospinal. lateralis enthält die zu den Pyramiden und der Fasciculus cerebellospinalis die zu dem Kleinhirn ziehenden Bahnen; die dann übrig bleibenden Faserbündel hat Flechsig auch als Seitenstrangreste bezeichnet. Die Darlegung des Verlaufs der Faserbahnen, der bei den Hausthieren noch nicht genügend klargelegt ist, muss der Physiologie überlassen bleiben.



Figur 242. Dorsalfläche des Rückenmarks. A Dura mater spinalis, A' dieselbe aufgeschnitten und zurückgelegt. 1 Dorsale Wurzeln des zweiten Halsnerven der rechten Seite, 2 und 2' dieselben der linken Seite, zerschnitten. 3 Ventrale Wurzeln der rechten Seite. 4 Ventrale Wurzeln der linken Seite. 5 und 5' Durchtritt der dorsalen und ventralen Wurzeln durch die harte Rückenmarkshaut. 6 Ganglion der dorsalen Wurzeln. 7 7 N. accessorius.

Was die Massenentwickelung der grauen und weissen Substanz anlangt, so nimmt die graue Substanz gegen das Ende des Halsmarkes erheblich an Masse zu, schwillt in der Halsanschwellung bedeutend an, um im Brustmarke ab- und in der Lendenanschwellung wieder derart zuzunehmen, dass die graue Masse hier am stärksten ist; von hier ab nimmt sie rasch bis zur Spitze des Conus medullaris ab. Die graue Substanz bildet also gewissermassen eine Doppelspindel. Die weisse Substanz erscheint kegelförmig: sie nimmt vom Gehirn an allmählich an Masse ab, so dass sie am Conus medullaris nur noch eine ganz dünne Hülle um die graue Substanz bildet.

Die **Nervenwurzeln**. Aus der Kante der Hörner entspringen Nervenfaserbündel, welche durch die weisse Substanz nach den dorsalen und ventralen Seitenfurchen verlaufen, dort in Form der dorsalen und ventralen Wurzelbündel (Ursprungsbündel) austreten und sich bald zu einer dorsalen und ventralen Wurzel (Fig. 241, 5, 6, 242, 1, 2, 2', 3, 4) vereinigen, die, gegen das Foramen intervertebrale verlaufend, nahe diesem oder in demselben zu einem Rückenmarksnerven (Fig. 241, 7) zusammentreten, welcher den Wirbelkanal durch dieses Loch verlässt. Vor der Vereinigung der beiden Wurzeln findet sich in der dorsalen ein Ganglion, das **Spinalganglion** (Fig. 241, 5', 242, 6).

1) Funiculus nennt man den Gesammtstrang und Fasciculus dessen Bündel (Theilstränge).

Jeder Rückenmarksnerv tritt mit 4—8 (selbst bis 16) dorsalen und ebenso vielen ventralen Wurzelbündeln aus den Seitenfurchen des Rückenmarks hervor (Fig. 242), sodass einige Bündel kranial und einige Bündel kaudal von dem betr. Zwischenwirbelloche liegen. Die Zahl und Stärke der Ursprungsbündel schwankt nach der Körpergegend; sie ist am bedeutendsten bei den Gliedmassennerven und am geringsten bei den Rückennerven, mit Ausnahme des 1. und 2. Paares. Die dorsalen und ventralen Bündel verlaufen im Subduralraum, jede Bündelart für sich, konvergirend gegen einander, bezw. gegen das Zwischenwirbelloch, durchbohren noch gesondert die Dura mater (Fig. 242, 5, 5′) und stossen ausserhalb derselben zusammen, so dass ein stärkeres, dorsales und ventrales Faserbündel, die dorsale sensible und die ventrale motorische Wurzel des betr. Rückenmarksnerven entsteht. Ausserhalb der Dura mater verlaufen die beiden Wurzeln schräg lateral und gegen einander; dabei tritt in dem Epiduralraum, ca. 1 cm von der Dura entfernt, nahe oder in dem Zwischenwirbelloche, in der dorsalen Wurzel ein grösseres, spindelförmiges, an den Halsnerven des Pferdes 3—4 mm dickes und ca. 1 cm langes Ganglion (oder mehrere kleinere), das **Spinalganglion**, auf, welches an den letzten Kreuznerven sehr undeutlich ist; beide Wurzeln liegen dabei schon nahe aneinander, sie sind durch Bindegewebe mit einander verbunden und mit etwas Fett umgeben. Indem sich die beiden Wurzeln, welche bei ihrem Durchtritt durch die betr. Häute sowohl von der Arachnoidea als von der Dura mater eine Scheide, die Arachnoideal- und Duralscheide, erhalten haben, in den Zwischenwirbellöchern vereinigen, entstehen die nach aussen tretenden gemischten Rückenmarksnerven. Am Rande des Halsmarks liegt subdural zwischen den dorsalen und ventralen Wurzelbündeln die längsgerichtete Rückenmarkswurzel des N. accessorius (Fig. 242, 7). Nach den austretenden Nerven gliedert sich das Rückenmark in Segmente (Metameren), so dass also das Halsmark aus 8, das Brustmark beim Pferde aus 18, bei den übrigen Hausthieren aus 13—14 Segmenten besteht. In jedem Segment liegen die Ursprungs- bezw. Endkerne der betr. Nerven.

Die **Hüllen des Rückenmarks**. Das Rückenmark wird unmittelbar von einem gefässreichen, bindegewebigen, zarten Maschenwerk, der **Pia mater spinalis**, weichen Rückenmarkshaut, umhüllt, welche in die medianen Längsfissuren Platten, *Septum medianum dorsale et ventrale,* bis zur Commissura spinalis sendet. Um die Pia herum liegt die einen lockeren Sack bildende, durch spärliche Bindegewebsblättchen mit ihr verbundene, dünne **Membrana arachnoidea spinalis**, die Spinnwebenhaut des Rückenmarkes. Nur median finden sich stärkere, zu den Längsspalten ziehende Verbindungsbündel zwischen Arachnoidea und Pia. Von der Arachnoidea gehen Scheiden, die Arachnoidealscheiden, an die sie durchbohrenden Nervenwurzeln. In den Maschenräumen der Pia, den Interpialräumen, und in den Räumen zwischen Pia und Arachnoidea, *Cavum subarachnoideale*, befindet sich die klare gelbliche Subarachnoidealflüssigkeit. Um die Arachnoidea herum liegt mantelartig eine derbe, feste, weisse, an beiden Flächen glatte und glänzende Membram, die **Dura mater spinalis**, die harte Rückenmarkshaut (Fig. 242, A, A′). In dem Raume zwischen diesen beiden Häuten, in dem *Cavum subdurale*, befindet sich die Subduralflüssigkeit; dieser Lymphraum wird von den Wurzeln der Rückenmarksnerven und von bindegewebigen Zacken der Pia, die zur Dura gehen und das **Lig. denticulatum**, das gezahnte Band, darstellen, durchsetzt.

Dieses Band verbindet die drei Häute mit einander; von der Pia gehen zur Dura seitliche Fortsätze in Form dreieckiger mit der Spitze gegen die Dura gerichteter, von der Arachnoidea überzogener Zacken derart, dass zwischen je 2 Rückenmarksnerven und zwischen dem letzten Gehirn- und 1. Halsnerven je eine Zacke liegt; die einzelnen Zacken verbindet ein seitlich am Rückenmark gelegener fibröser Streifen. Mitunter fehlt ein Zackenpaar. Besonders stark entwickelt ist das erste Zackenpaar im Bereiche des Foramen magnum.

Zwischen der Dura mater und dem Periost (Endost) der Wirbel, also peridural, befindet sich ein Spaltraum, *Cavum epidurale,* in welchem Serum, Epiduralflüssigkeit, lockeres Bindegewebe und röthliches Fett liegen.

Der Duralsack, resp. Duramantel wird nach aussen in der Lage erhalten durch Scheiden,

welche die Dura an die Nerven abgiebt, die Duralscheiden, und durch gewisse bandartige Gebilde, die Ligam. suspensoria. Die fibrösen Faserzüge, welche seitlich zwischen je zwei Rückenmarkswurzeln von der Dura zur Wirbelsäule ziehen, heissen die Ligam. suspensoria lateralia. Am Kopfgelenk zieht ein Band, das Ligam. suspensor. transversum, von dem Ligam. obturator. ventrale zur Dura, während das Ligam. suspensor. longum vom Ende des 2. Halswirbels in der Art schräg von der Dura zum Wirbel geht, dass es diesen in der Höhe des Processus odontoides erreicht.

Gefässe im Wirbelkanale. An grösseren Arterien findet man die in der Pia mater am ventralen Medianspalt liegende A. spinalis anterior (ventralis) und die zwei neben den Dorsalwurzeln, resp. an den dorsalen Seitenfurchen liegenden Aa. spinales dorsales. An Venen finden sich vor: die V. spinalis mediana dorsalis (posterior) am dorsalen Medianspalt, die kleinen zuweilen fehlenden Vv. spinales laterales am Seitenrande zwischen den dorsalen und ventralen Nervenwurzeln und die Sinus columnae vertebrales, starke Venen, welche aus dem Sinus occipitalis inferior entspringen und ventral zwischen Dura und Periost, am rechten und linken Rande des Ligam. longit. dorsale resp. seitlich am Wirbelkörper in Knochenfurchen verlaufen. Sie sind durch Queräste, die meist im Wirbelkörper oder wenigstens unter dem Ligam. longitudinale liegen, mit einander verbunden. Sie erhalten ihr Blut aus den Wirbeln (Vv. basi-vertebrales), aus dem Rückenmark und Gehirn und anastomosiren nach aussen mit der V. occipitalis, vertebralis, den Vv. intercostales, lumbales und sacrales laterales. Weiterhin kommen vor: eine V. mediana ventralis (anterior), die die betr. Arterie begleitet, und eine sehr kleine im Centralkanale liegende V. centralis.

Die Lymphgefässe entspringen in den erwähnten Lymphräumen und aus den pericellulären, perifibrillären und perivaskulären Räumen der Rückenmarkssubstanz.

Das Gehirn (Encephalon).

Das Gehirn ist das Eingeweide der Schädelhöhle; es besteht aus einer grösseren Anzahl einzelner, besonders benannter Abtheilungen, welche sich substantiell zu grösseren Abschnitten vereinigen, die schliesslich in ihrer Gesammtheit das Gehirn darstellen.

Die Schädelhöhle ist S. 114 besprochen worden. Hier sei nur bemerkt, dass die Schädelhöhle entsprechend den drei an der inneren Schädelgrundfläche gut markirten Schädelgruben in eine vordere, mittlere und hintere Schädelhöhlengegend eingetheilt wird, von denen die vordere und mittlere allerdings nur basal eine sichtbare Grenze besitzen und dorsal ohne eine solche in einander übergehen, während zwischen der hinteren und der mittleren Schädelhöhlengegend eine deutliche Grenze nicht nur an der Basis, sondern auch am Schädeldach und an den Seitenwänden wahrzunehmen ist.

a) **Allgemeines über das Aeussere des Encephalon**. An dem Gehirn unterscheidet man das nasale und kaudale Ende, eine dorsale Rücken-, eine basale Grundfläche und zwei Seitenflächen. Die dorsale Fläche und die beiden Seitenflächen fliessen ohne scharfe Grenze zusammen. a) An der **dorsalen und den Seitenflächen** des Gehirns der Hausthiere bemerkt man zunächst einen tiefen Querspalt, die **Fissura transversa** s. transversalis encephali, welche das Gehirn in einen grösseren vorderen, mehr oder weniger eiförmigen, und einen kleineren hinteren, mehr oder weniger kugelig erscheinenden Abschnitt theilt. Dieser Spalt geht, wie man von der Seitenfläche des Gehirns aus leicht konstatiren kann, zwischen beiden Abtheilungen schräg nach unten und vorn und reicht bis auf einen basalen, einem plattgedrückten, paarigen Strang gleichenden Gehirntheil, welcher den hinteren kleineren und vorderen grösseren Gehirnabschnitt mit einander verbindet. Dieser untere zusammenhängende, an der basalen Fläche beider Abschnitte gelegene und seitlich und basal durch eine Furche von den oberen beiden Abschnitten, dem sogen. Oberhirn, oberflächlich geschiedene Theil heisst der Gehirnstock, Gehirnstamm, Unterhirn. Der vordere grössere Abschnitt des Oberhirns ist das **Hemisphären-** und der hintere

kleinere das **Kleinhirn**. Das Hemisphärenhirn stellt, zusammen mit den zu ihm gehörigen basalen Theilen, das **Grosshirn** dar, während das Kleinhirn mit seinen basalen Theilen als **Rautenhirn** bezeichnet wird. An der **dorsalen Fläche** des Grosshirns bemerkt man einen tiefen, rückwärts in den Querspalt einmündenden, medianen, beim Schweine und den Wiederkäuern nicht tiefen Längsspalt, die **Fiss. longitudinalis**, welcher das Grosshirn vorn und hinten vollständig und in der Mitte bis auf eine gewisse Tiefe in zwei Hälften, die **Hemisphären**, zerlegt. In der Tiefe des Spaltes sieht man, wenn man die Hemisphären etwas zur Seite drückt, eine die mittleren $^2/_3$ beider Hemisphären verbindende weisse Kommissur, den **Gehirnbalken**.

a) An jeder Hemisphäre hat man zu unterscheiden die mediale, der anderen Halbkugel zugewandte Facies medialis, die dorsale, laterale und basale Fläche. Die mediale und dorsale Fläche sind durch einen abgerundeten Rand, den **Medianrand**, von einander getrennt. Die dorsale und laterale Fläche der Hemisphären gehen ohne Grenze in einander über und bilden zusammen eine einzige gewölbte, seitlich abfallende, die dorso-laterale Fläche, *Facies convexa,* welche durch zahlreiche verschieden verlaufende Furchen, *Sulci* s. *Fissurae,* und zwischen diesen liegende Wülste, *Gyri,* ein unebenes Aussehen gewinnt. Sie geht im abgerundeten ventro-lateralen Rande ohne Grenze in die Grundfläche der Hemisphären über, die mit der übrigen Grundfläche des Gehirns (bezw. des Gehirnstockes) zusammenfliesst. Von dem äusserlich sichtbaren Querspalt aus kann man die Hemisphären von hinten in die Höhe heben (s. Fig. 265, II, wo dies geschehen und die Hemisphären zum Theil abgeschnitten sind); man sieht dann in der Tiefe zunächst vier rundliche Erhöhungen, die Vierhügel (Fig. 265, II 7, 8), mit einem vorn aufliegenden kleinen Körperchen, der Zirbel (Fig. 265, II 5), und vor diesen wieder eine rechte und linke grössere Erhöhung, die Sehhügel (Fig. 265, II 2), und konstatirt auf diese Weise, dass sich der Querspalt zwischen diesen zum Gehirnstock gehörigen Theilen (Fig. 247, IV 2, V 4 und V 2) und dem Hemisphärenhirn weit nach vorn erstreckt und dann (von Fig. 247, c' ab) abwärts nach der Gehirnbasis zieht und dort (bei Fig. 247, f) vor dem Ende des Gehirnstocks (V) endet. Wie man aus Figur 247 ersieht, liegt das Hemisphärenhirn nicht blos über diesen Theilen, sondern auch über einem kleinen Theile des Kleinhirns (II 2), sodass man an demselben eine Unterfläche mit 4 Abtheilungen, der Kleinhirnfläche (über II 2), der Mittelhirn- (über IV 2, V 2 und V 4), der Zwischenhirn- (über und vor V 2) und der freien Grundfläche (VI 3) unterscheiden muss. *β)* Die dorsale Fläche des Kleinhirns zeigt median eine wulstige, sagittale Vorragung, den **Wurm**, der durch zwei seitliche, flache sagittale Rinnen von den **Seitentheilen**, den Kleinhirnhemisphären, getrennt ist, deren gewölbte dorso-laterale Fläche seitlich abfällt.

b) Kaudal fällt das Kleinhirn in seiner Nackenfläche ziemlich steil, aber bogig ab, bis auf einen strangförmigen weissen Körper, der ohne Grenze in das Rückenmark übergeht. Dieser Strang stellt den Anfang des verlängerten Markes, bezw. das **kaudale Ende** des Gehirns dar.

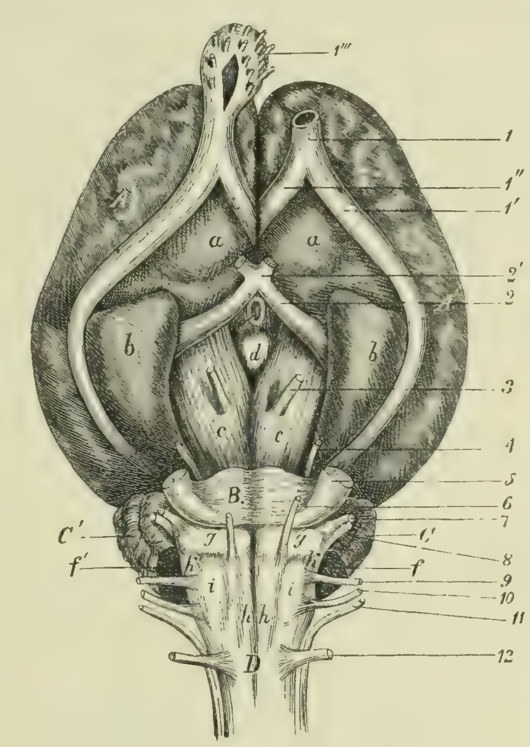
Die Grenze zwischen Halsmark und verlängertem Mark liegt ungefähr in der kaudalen Umrandung des Foramen magnum oder (median) ein wenig kaudal davon. Der Ursprung des 1. Halsnerven deutet diese Grenze an; das erste Wurzelbündel dieses Nerven entspringt zuweilen schon im, in der Regel aber $^3/_4$—$1^1/_4$ cm kaudal vom Foramen magnum.

c) Das **nasale Ende** des Gehirns wird durch die beiden nasalen, durch den Längsspalt getrennten Enden der Hemisphären dargestellt. Diese sind abgerundet und laufen zu wie die Spitze eines Eies; an ihnen liegt ein von der Grundfläche kommendes, eiförmiges, hohles Gebilde, der **Riechkolben**, *Bulbus olfactorius* (Fig. 243, 1‴).

d) An der **Grundfläche** des Gehirns, *Basis encephali* (Fig. 243), bemerkt man zunächst eine mediane, ungefähr in der Mitte ihrer Länge wenig deutliche oder hier

von der anliegenden Hypophyse verdeckte Längsfurche, *Sulcus ventralis* s. *basilaris medianus*, welche vorn (vor Fig. 243, 2′) in den die beiden nasalen Hemisphärenenden scheidenden Längsspalt mündet. Seitlich von der Medianfurche bemerkt man einen seitlichen Längsspalt, der die sichtbaren Theile (Fig. 243, D, B und c c) des Gehirnstocks von den nebenliegenden Theilen des Oberhirns, des Klein- und Hemisphärenhirns (Fig. 243, C, C′ und b b) scheidet.

Verfolgt man die Grundfläche des Gehirns von hinten nach vorn, so sieht man, dass das Rückenmark in einen sich vorn verbreiternden und platteren Theil, das **verlängerte Mark** (Fig. 243, D), übergeht; an dieses schliesst sich vorn eine Querwulst, die **Brücke** (Fig. 243, B), an, die vorn und hinten durch eine Querrinne begrenzt wird. Die vordere Querrinne giebt die Grenze zwischen Rauten- und Grosshirn an. Von der Brücke aus setzen sich nach vorn zwei breite, nasal divergirende Stränge, die **Grosshirnschenkel** (Fig. 243, c, c), fort, zwischen denen sich ein hinten schmaler, rinnenartiger, vorn sich verbreiternder Raum, das Zwischenschenkeldreieck, befindet. In dem hinteren, schmalen, vertieften Theile desselben liegt eine schmale durchlöcherte mediane Verbindungsplatte, die **Lamina perforata posterior**. Auf dem breiten nasalen Abschnitte dieses Dreiecks und zum Theil auf den medialen vorderen Theilen der Schenkel und den median vor ihnen liegenden Theilen ruht ein rundlicher, platter Körper, der **Gehirnanhang**, die *Hypophyse* (Fig. 247, 15). Hebt man diesen von hinten auf, dann sieht man, dass in dem genannten Dreieck vor der Lamina perforata posterior zunächst eine rundliche, weisse flache Vorragung, das **Markkügelchen** (Fig. 243, d), und vor diesem eine graue ähnliche Erhöhung, der **graue Hügel** (Fig. 243, e), liegt und dass von letzterem ein dünner, grauer Schlauch, der **Trichter** (Fig. 247, g),



Figur 243. Grundfläche des Gehirns. Die Hypophyse ist entfernt.

A Rechte, A′ linke Grosshirnhemisphäre. a Laterales Riechfeld. b Lobus piriformis. c Grosshirnschenkel. d Markkügelchen. e Grauer Hügel mit ventraler Gehirnöffnung. B Brücke. C Linke, C′ rechte Kleinhirnhemisphäre. f Linkes, f′ rechtes Adergeflecht des Kleinhirns. D Verlängertes Mark. g g Corpus trapezoideum. h h Pyramiden. i i Tuberculum faciale. k k Strickförmige Körper. 1 Riechnerv, 1′ laterale, 1″ mediale Wurzel desselben. 1‴ Riechkolben. 2 Sehnerv. 2′ Chiasma des Sehnerven. 3 N. oculomotorius. 4 N. trochlearis. 5 N. trigeminus. 6 N. abducens. 7 N. facialis. 8 N. acusticus. 9 N. glosso-pharyngeus. 10 N. vagus. 11 N. accessorius. 12 N. hypoglossus.

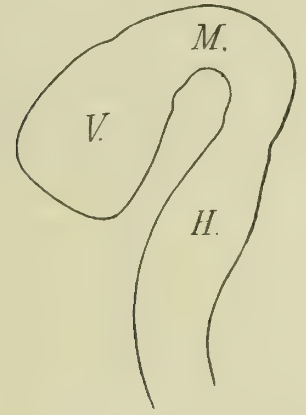
zur Hypophyse führt. Durchreisst man den Trichter und legt die Hypophyse zur Seite, dann bemerkt man einen Spalt in dem grauen Hügel, die ventrale Gehirnöffnung (Fig 243, e), und vor dem grauen Hügel eine weisse Platte, die **Sehnervenkreuzung** (Fig. 243, 2′), welche seitlich und kaudal beiderseits in zwei weisse über das nasale Ende der Grosshirnschenkel lateral ziehende Stränge, den Tractus opticus (Fig. 243, 2), und seitlich und vorn in die beiden Sehnerven ausgeht. Neben den Grosshirnschenkeln bemerkt man jederseits eine grössere, dreieckige, flache, den Hemisphären angehörige Erhöhung, den **Lobus piriformis** (Fig. 243, b b), an die sich seitlich ein weissliches Band, die laterale Wurzel des Riechnerven (Fig. 243, 1′), und weiterhin die mit Furchen und Windungen versehene Gehirnmasse anlegt. Nasal von dem Lobus piriformis bemerkt man eine flache **Quergrube**, *Fossa lateratis (Sylvii)*, deren Boden von einem Querfaserzuge, dem **Querbande**, gebildet wird. Diese Furche scheidet das vor ihr liegende Riechhirn vom übrigen Grosshirn ab. Nasal von ihr bemerkt man eine flache, von zwei weissen, nasalwärts konvergirenden Bändern, der lateralen und medialen Wurzel des Riechnerven (Fig. 243, 1′, 1″), begrenzte Erhöhung, das **Riechfeld** (Fig. 243, a a). Nasal von diesem treten die beiden Riechnervenwurzeln (Fig, 243, 1′, 1″) zu einem weisslichen Stamm, der Riechwindung (Fig. 243, 1), zusammen, der nasal in den Riechkolben (Fig. 243, 1‴) übergeht. An der Grundfläche des Gehirns sieht man weiterhin eine an der lateralen Seite des Lobus piriformis bezw. der lateralen Wurzel des Riechnerven und der Riechwindung hinziehende Furche, die basale Grenzfurche, und den Ursprung der zwölf Gehirnnerven.

Aus der ventralen und Seitenfläche des verlängerten Marks treten der 12.—6. Nerv (Fig. 243, 12, 11, 10, 9, 8, 7, 6) hervor. Der 5. Nerv (Fig. 243, 5) kommt seitlich von der Brücke, der 4. seitlich neben dem Anfange der Grosshirnschenkel (Fig. 243, 4) aus dem Raum zwischen Gross- und Kleinhirn, der 3. Nerv (Fig. 243, 3) ungefähr in der Mitte der Länge der Grosshirnschenkel hervor. Ueber den 2. und 1. Nerv (Seh- und Riechnerv) s. oben.

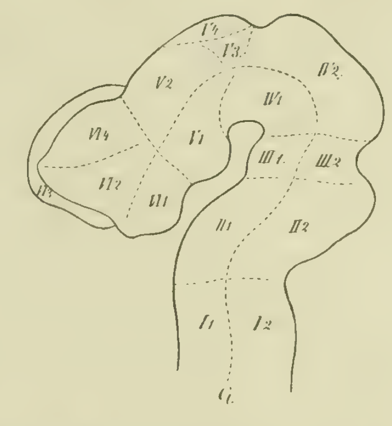
b) **Eintheilung und Aufbau des Gehirns.** Die Eintheilung und der Aufbau des Gehirns wird nur verständlich, wenn man zur Erklärung derselben einige entwicklungsgeschichtliche Thatsachen heranzieht.

Beim Embryo wird das Gehirn zunächst durch eine Erweiterung des vorderen Abschnittes des später zum Rückenmark werdenden Medullarrohres angedeutet. An diesem blasenartigen Gehirnrohre, dem Primitivrohre des Gehirns, tritt bald, indem es sich bogenförmig krümmt, eine Dreitheilung ein, sodass das Gehirn dann ein gebogenes, zweiarmiges, bezw. zweischenkeliges Rohr darstellt (Fig. 244), dessen Arme durch ein von zwei Furchen begrenztes Mittel- oder Scheitelstück mit einander zusammenhängen. Den abfallenden vorderen, blasenartigen, blinden Theil nennt man jetzt das Vorderhirn im weiteren Sinne, das **Prosencephalon** (Fig. 244, V), den mittleren, dünneren und kurzen auf der Höhe des Bogens liegenden Theil das Mittelhirn, **Mesencephalon** (Fig. 244, M), und den hinteren längeren abfallenden in das Medullarrohr übergehenden Theil das Rautenhirn (Hinterhirn im weiteren Sinne), **Rhombencephalon** (Fig. 244, H). Bald entsteht am hinteren Abschnitte des Vorderhirns ein besonderer Abschnitt, das Zwischenhirn, **Diencephalon**, sodass das Vorderhirn im weiteren Sinne jetzt in das Vorderhirn im engeren Sinne, das Endhirn, **Telencephalon** (Fig. 245, VI) und das Zwischenhirn (Fig. 245, V) zerfällt. Später tritt auch am Rautenhirn noch eine Scheidung in einen vorderen Abschnitt, das Hinterhirn im engeren Sinne, **Metencephalon** (Fig. 245, II), und einen hinteren längeren Abschnitt, das Nachhirn, **Myelencephalon** (Fig. 245, I), ein. Schliesslich grenzt sich der vorderste Abschnitt des Metencephalon in Form eines engen, das Hinter- und Mittelhirn verbindenden, kurzen Rohrstückes, des **Isthmus encephali**, Gehirnenge (Fig. 245, III), von dem grösseren und weiteren Mittel- und Hinterhirn ab. Jetzt (beim menschlichen Embryo in der 4. Woche der Entwickelung) besteht die Gehirnanlage, das Gehirnrohr, wie sich aus der Figur 245 ergiebt, aus sechs hinter einander liegenden Querringen, bezw. Gehirnblasen und zwar von

hinten nach vorn aus 1. dem Nachhirn, 2. dem Hinterhirn, 3. der Hirnenge, 4. dem Mittelhirn, 5. dem Zwischenhirn, 6. dem Endhirn (Vorderhirn im engeren Sinne). An diesem sechstheiligen, gebogenen Primitivrohre treten bald jederseits eine seitliche Längsfurche, die seitlichen Grenzfurchen, Sulci limitantes, auf, welche jeden der sechs Querringe in einen dorsalen und einen ventralen Abschnitt zerlegen; im ersteren entwickeln sich die sensiblen, im letzteren die motorischen Kerne. Nur im Myelencephalon kommen Ausnahmen von dieser, die Lage der Nervenkerne betreffenden Regel vor. Durch weitere am Primitivrohre auftretende Krümmungen und Ueberwachsungen werden die einfachen Verhältnisse der sechs Querringe verwickelter. Ohne hierauf weiter einzugehen, soll nur erwähnt werden, dass am Rautenhirn eine derartige Verschiebung eintritt, dass ein Theil des dorsalen Abschnittes des Hinterhirns (des Kleinhirns) über den vorderen Theil des Nachhirns und ein Theil des dorsalen Abschnittes des Zwischenhirns (der Sehhügel) auf den vorderen Abschnitt des basalen Theiles des Mittelhirns zu liegen kommt, und dass das Vorderhirn später das Zwischen- und Mittelhirn rückwärts, oben und seitlich umwächst, und damit derart mantelartig, als **Gehirnmantel**, umgiebt, dass diese beiden Gehirntheile unter ihm versteckt und von aussen gar



Figur 244. Primitives Gehirnrohr. V Vorderhirn. M Mittelhirn. H Hinterhirn.



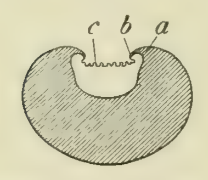
Figur 245. Medianschnitt durch ein Embryonengehirn, mit eingezeichneten Feldern, nach His.

I Nachhirn, Myelencephalon. I1 Pars ventralis. I2 Pars dorsalis. II Hinterhirn, Metencephalon. II1 Pons. II2 Cerebellum. III Isthmus. III1 Anfang der Pedunculi cerebri. III2 Brachia conjunctiva, Velum medullare ant. IV Mittelhirn, Mesencephalon. IV1 Pedunculi cerebri. IV2 Corpora quadrigemina. V Zwischenhirn, Diencephalon. V1 Pars mamillaris hypothalami. V2 Thalamus. V3 Metathalamus. V4 Epithalamus. VI Endhirn, Telencephalon. VI1 Pars optica hypothalami. VI2 Corpus striatum. VI3 Rhinencephalon. VI4 Pallium.

nicht oder nur ventral sichtbar sind. In der Praxis fasst man deshalb diese drei Theile, Vorder-, Zwischen- und Mittelhirn, zusammen und bezeichnet das Ganze als **Grosshirn**, Cerebrum, sodass dann das ganze Encephalon in das Grosshirn und in das Rautenhirn zerfällt. — Aus den sechs primitiven Gehirnabschnitten entwickeln sich allmählich durch bedeutende Volumenzunahme einiger und geringere Ausbildung oder sogar Rückbildung anderer Abschnitte die bleibenden Theile des Gehirns und zwar im Allgemeinen in folgender Weise:

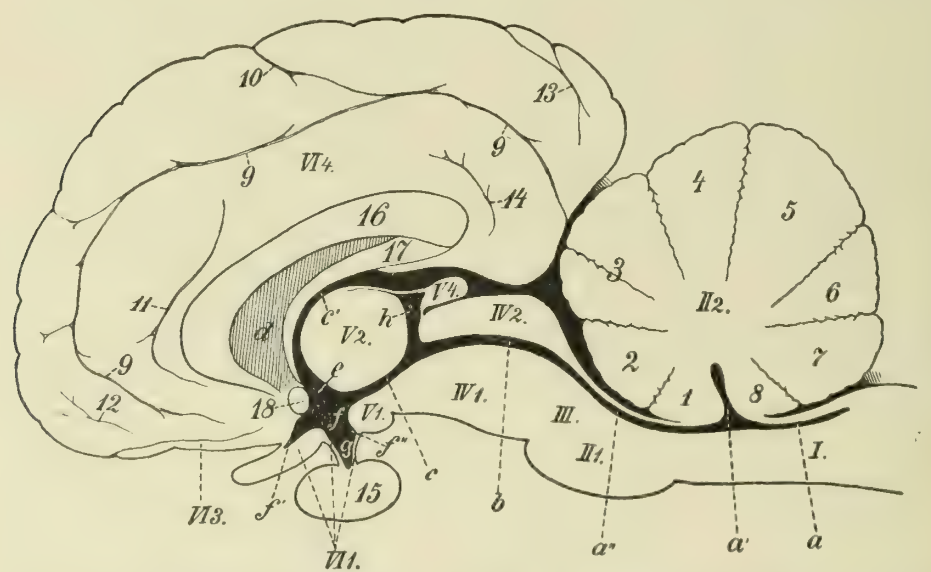
Aus dem **Nachhirn** entsteht das verlängerte Mark mit der Rautengrube, aus dem ventralen Theile des **Hinterhirns** die Brücke und aus seinem dorsalen Theile das Kleinhirn. Aus der Isthmusblase entstehen die Bindearme des Kleinhirns, das nasale Marksegel und der vorderste Theil des Bodens der Rautengrube (bezw. der Anfang der Grosshirnschenkel). Aus dem ventralen Theile des **Mittelhirns** entstehen die Grosshirnschenkel mit der Haube und aus seinem dorsalen Theile die Vierhügel. Aus dem ventralen Theile des **Zwischenhirns** entwickelt sich nur eine dünne Schicht, das Markkügelchen mit Umgebung, während aus den Seitentheilen, die sich mächtig ausbilden, die Sehhügel und hinter ihnen die Kniehöcker entstehen. Dorsal tritt eine geringe Ausbildung und zum Theil eine Rückbildung ein, indem hier nur die Zirbel und ein Epithelblättchen (Lamina epithelialis chorioidea) entsteht. Die stark wachsenden Sehhügel drängen sich sowohl dorsal nach der Mitte vor, als

sie auch nach rückwärts wachsen. Dadurch kommen sie auf den vorderen Theil des Mittelhirns, die Grosshirnschenkel und die Haube, und über das Markkügelchen zu liegen. Aus dem ventralen Theile des **Vorderhirns** entstehen das Trichtergebiet (grauer Hügel, Trichter, etc.) und das Riechhirn (Riechfeld, Riechwindung, Riechkolben), aus dem dorsalen Theile die Hemisphären; zwischen beide schieben sich die an der Wurzel des Gehirnmantels entstehenden und gegen die Seitenkammern vorwachsenden Streifenhügel ein.



Figur 246. Schema zur Demonstration des Verhaltens der Striae, Taeniae und Lamina chorioidea epithelialis.
a Stria. b Taenia. c Lamina chorioidea epithelialis.

Die Hemisphären erlangen eine mächtige Grössenzunahme, sie wachsen nicht nur nach vorn, sondern auch nach hinten und seitlich aus und treten dadurch über das Zwischen- und Mittelhirn und beim Menschen auch über den dorsalen Theil des Hinterhirns (das Kleinhirn) und bilden den Gehirnmantel, das Pallium. Mit der Ausbildung der Hemisphären theilt sich der Innenraum des Vorderhirns in die beiden Seitenkammern, die an der Stelle ihres Ursprunges aus dem Innenraum des Zwischenhirns mit einander kommuniciren. Die Kommunikation beider Kammern, das Zwischenkammerloch, wird hinten von den Sehhügeln, vorn von einer beide Hemisphären verbindenden Platte, der Lamina terminalis, Schlussplatte, abgeschlossen. Median an dieser Platte entwickeln sich später das Gewölbe, die halbdurchsichtige Scheidewand und der Gehirnbalken. — Bei der Entwickelung des Gehirns kommt es, wie schon erwähnt, an einzelnen Stellen nur zu einer ganz geringen Ausbildung oder sogar zu einer Rückbildung, sodass das embryonale Gewebe an den

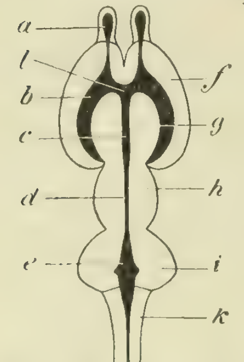


Figur 247. Medianschnitt durch das Gehirn (halbschematisch).
I Myelencephalon (Medulla oblongata). II Hinterhirn, Metencephalon (II 1 Pons und II 2 Cerebellum). III Isthmus. IV Mittelhirn, Mesencephalon (IV 1 Pedunculi cerebri und IV 2 Corpora quadrigemina). V Zwischenhirn, Diencephalon (V 1 Corpus mamillare, V 2 Thalamus opticus und V 4 Zirbel). VI Endhirn, Telencephalon (VI 1 Pars optica hypothalami, VI 3 Rhinencephalon und VI 4 Pallium). 1 Lingula. 2 Lobus centralis. 3—5 Monticulus. 4 Culmen. 5 Declive. 6 Folium und Tuber vermis. 7 Pyramis. 8 Uvula. 9 Fissura calloso-splenialis. 10 Fissura cruciata. 11 Fissura genualis. 12 Fissura rostralis. 13 Fissura medilateralis. 14 Fissura postsplenialis. 15 Hypophyse. 16 Corpus callosum. 17 Fornix. 18 Commissura anterior. a a′ a″ Vierte Hirnkammer (a Pars inferior, a′ Pars intermedia, a″ der Hohlraum des Isthmus, Pars anterior). b Aquaeductus cerebri. c Dritte Hirnkammer, c′ obere Etage derselben. d Septum pellucidum, bezw. Seitenventrikel. e Foramen interventriculare. f Aditus ad infundibulum. f′ Recessus opticus. f″ Recessus infundibuli. g Infundibulum. h Aditus ad aquaeductum.

betreffenden Stellen der Gehirnblasenwand nicht zu Gehirnsubstanz, sondern zu einem einfachen Epithel wird. Die so entstehenden dünnen Epithelhäutchen werden als Laminae epitheliales chorioideae bezeichnet; sie liegen natürlich stets an der Gehirnhülle, der Pia mater, die man da, wo sie scheinbar im Gehirn liegt (z. B. zwischen den Hemisphären und dem Gehirnstock) als Tela chorioidea bezeichnet. Die Laminae epitheliales (Fig. 246, c) stellen also die Epithelbekleidung der Tela chorioidea an den Stellen vor, wo die Wand der Gehirnblase nicht aus Gehirnsubstanz besteht. Werden die Laminae epitheliales von der Gehirnmasse abgerissen, was stets geschieht, wenn man die Tela chorioidea und die Adergeflechte entfernt, dann entstehen an den Rissstellen scharfe Säume, bezw. Ränder, diese nennt man **Taeniae** (Fig. 246, b). Die Tänien sind also die leistenartigen Stellen, an denen Gehirnsubstanz in Epithel (Lamina epithelialis) übergeht.

Das durch die vorstehend angedeuteten Entwickelungsvorgänge entstandene definitive Gehirn zeigt nun folgenden **Aufbau** (Fig. 247). Am Foramen magnum geht das Rückenmark in das an der dorsalen Fläche mit einer medianen Längsgrube, der Rautengrube, ausgestattete **verlängerte Mark** (Fig. 247, I.) über, das sich vorwärts in einen etwas dickeren und breiteren, aber kurzen Abschnitt, die **Brücke** (Fig. 247, II 1), fortsetzt. Die Rautengrube wird hinten und vorn von einer dünnen Deckhaut (vorn vom sogen. nasalen Marksegel, hinten von der Tela chorioidea mit der Lamina epithelialis, den Ligulae und dem Riegel) bedeckt, während sie in der Mitte offen bleibt. Dorsal von diesen Theilen erhebt sich das unregelmässig kugelige **Kleinhirn** (Fig. 247, II 2), das sowohl den offenen mittleren Theil der Rautengrube, als auch die vordere und hintere dünne Decke derselben bedeckt und damit einen Hohlraum abschliesst, den man 4. Hirnkammer (Fig. 247, a, a′, a″) nennt. Die besprochenen in der hinteren Schädelhöhlengegend liegenden Theile stellen das **Rautenhirn**, *Rhombencephalon,* dar. Der vordere kurze, rückwärts nicht scharf begrenzte Abschnitt der Wände der 4. Hirnkammer, der Isthmus (Fig. 247, III), verbindet das Rautenhirn mit dem vor ihm liegenden, von den Grosshirnhemisphären dorsal und seitlich mantelartig umgebenen **Mittelhirn** (Fig. 247, IV). Dieses geht vorn in das in gleicher Weise dorsal und seitlich von den Hemisphären bedeckte **Zwischenhirn** (Fig. 247, V) über. Diese beiden entwickelungsgeschichtlich zu trennenden Abtheilungen, das Mittel- und Zwischenhirn, betrachten wir deshalb zusammen, weil im Laufe der Entwickelung das Zwischenhirn sich rückwärts über den vorderen Theil des ventralen Abschnittes des Mittelhirns gelegt hat, sodass letzterer jetzt den ventralen Theil des Zwischenhirns bildet. Mittel- und Zwischenhirn bestehen aus den ventralen, an der Schädelbasis liegenden Grund- und den dorsalen auf diesen aufsitzenden Decktheilen. Der ventrale Grundtheil wird gebildet von 2 nasal etwas divergirenden Marksträngen, den **Grosshirnschenkeln** (Fig. 247, IV 1), mit den zwischen diesen liegenden Theilen, nämlich hinten von der Lamina perforata posterior und vorn von dem Markkügelchen (Fig. 247, V 1). Auf diesen Theilen sitzen auf: hinten, direkt vor dem Kleinhirn, die **Vierhügel** (Fig. 247, IV 2) und nasal von diesen die **Sehhügel** (Fig. 247, V 2). Beide sind mit den genannten ventralen Grundtheilen durch eine reticulirte Schicht, die Haubenschicht, verbunden. Die hinteren Abschnitte der genannten Grundtheile (Grosshirnschenkel und Lamina perforata post.) stellen mit den Vierhügeln das Mittelhirn, *Mesencephalon* (Fig. 247, IV), und der vordere Abschnitt der Grundtheile (das Ende der Grosshirnschenkel und das Markkügelchen) mit den Sehhügeln das Zwischenhirn, *Diencephalon* (Fig. 247, V), dar. In einer die Grenze zwischen Mittel- und Zwischenhirn dorsal andeutenden Querfurche sitzt auf der Oberfläche die Zirbel (Fig. 247, V 4). Dieses Gebilde befindet sich mit dem mittleren Adergeflecht und der Tela chorioidea sammt der dieser medial anliegenden Lamina epithelialis in einem Raume zwischen der Oberfläche des Mittel- und Zwischenhirns einerseits und der Unterfläche der dieselben dorsal und seitlich bedeckenden Hemisphären andererseits, der den vorderen Abschnitt des Querspalts des Gehirns darstellt (S. 709). An der hinteren Seite der Sehhügel entwickeln sich 2 eigenthümliche Gebilde, die Kniehöcker (der Metathalamus). Die bis jetzt besprochenen Gehirnabschnitte werden (unter Abzug des Kleinhirns) von älteren Anatomen auch als Gehirnstock oder Gehirnstamm oder als Unterhirn bezeichnet.

An das Zwischenhirn schliesst sich das **Endhirn** (Fig. 247, VI) an, zu welchem das Hemisphären-, das Riechhirn und die Streifenhügel gehören. Die **Streifenhügel** stellen keulenförmige, an der vorderen und lateralen Fläche der Sehhügel und vorn am Boden der Seitenkammern gelegene, vom Hirnmantel und basal vom Riechhirn umgebene Gebilde dar. Das **Riechhirn** (Fig. 247, VI 3 u. Fig. 243, a, 1, 1′, 1″, 1‴), befindet sich an der Grundfläche des Hemisphärenhirns und der Streifenhügel. Das **Hemisphärenhirn** (Fig. 247, VI 4) umgiebt als Gehirnmantel, Pallium, die Streifenhügel, das Zwischen- und Mittelhirn dorsal und seitlich und entzieht die Streifen-, Vier- und Sehhügel dem Auge. Es zerfällt in zwei Hälften, die hohlen, je eine Seitenkammer bergenden Grosshirnhemisphären, die vorn und hinten vollständig getrennt, in der Mitte aber durch den weissen Hirnbalken (Fig. 247, 16, 265, 13, 266, 1) mit einander verbunden sind. An der ventralen Seite des Hirnbalkens findet sich median die dünne, senkrechte halbdurchsichtige Scheidewand (Fig. 247, d), welche die beiden Seitenkammern der Hemisphären trennt und einer an der ventralen Seite der Hemisphären, über und vor dem Zwischenhirn liegenden Markplatte, dem Gewölbe (Fig. 247, 17), aufsitzt. Die rechts und links von der halbdurchsichtigen Scheidewand in den Hemisphären gelegenen Hohlräume, die Seitenkammern, stehen durch einen zwischen dem Gewölbe und dem Zwischenhirn (den Sehhügeln) befindlichen Hohlraum, das Zwischenkammerloch (Fig. 247, e), mit einander in Verbindung. Am Boden der Seitenkammern liegen die freie Fläche der Streifenhügel und hinter und medial von diesen zwei wulstartige, auf den Sehhügeln und an der Ventralfläche der Hemisphären liegende Gebilde, die Ammonshörner. Die Seitenkammern erstrecken sich vorn und ventral bis in den Hohlraum der Riechkolben und ventro-lateral bis in den Hohlraum der Lobi piriformes.



Figur 248. Schema der Hohlräume des Gehirns. a Höhlung des Riechkolbens. b Seitenkammer. c Dritter Ventrikel. d Aquaeductus cerebri. e Vierter Ventrikel. f Grosshirn. g Zwischenhirn. h Mittelhirn. i Hinterhirn. k Nachhirn. l Foramen interventriculare.

Der **Hohlraum** der primitiven Gehirnblasen wird durch die Ausbildung der besprochenen Wandtheile in verschiedener Weise eingeengt und dadurch in einzelne Abschnitte zerlegt, sodass er sich schliesslich, wie folgt, verhält: Der Centralkanal des Rückenmarks führt in einen zwischen den ventralen und dorsalen Theilen des Rautenhirns gelegenen Hohlraum, die 4. Hirnkammer (Fig. 248, e u. 247, a a′ a″); diese mündet vorn in einen engen, median unter den Vierhügeln und auf den Gehirnschenkeln gelegenen Kanal, die Wasserleitung des Gehirns (Fig. 248, d, 247, b); diese führt vorn wieder in einen median zwischen den Sehhügeln und über den Gehirnschenkeln gelegenen Spalt, die dritte Hirnkammer (Fig. 248 und 247, c), die durch eine beide Sehhügel verbindende Horizontalplatte in eine obere und untere Etage (Fig. 247, c und c′) getheilt wird. Vorne führen, wie die Fig. 247 ergiebt, beide Etagen in einen kleinen medianen Hohlraum, das Zwischenkammerloch (Fig. 248, l, 247, e). Dieses geht rechts und links in die beiden in den Hemisphären gelegenen Seitenkammern über (Fig. 248, b), die vorn in den Hohlraum des Riechkolbens (a) münden. Aus diesem Hohlraumsystem führt vom Zwischenkammerloch eine Oeffnung nach unten (Fig. 247, f) in den Hohlraum des Trichters (Fig. 247, g). Die obere in der Fissura transversa encephali gelegene Etage der 3. Kammer steht mit dem übrigen Kammersystem nicht bloss vor den Sehhügeln (von c′ bis f der Figur 247), sondern auch hinter denselben durch einen dorso-ventral verlaufenden, in die Wasserleitung mündenden Kanal (Fig. 247, h), den Zugang zur Wasserleitung, in Verbindung.

I. Rautenhirn (Rhombencephalon).

Das **Rautenhirn** zerfällt in: a) das aus dem embryonalen Nachhirn entstandene, das verlängerte Mark umfassende Myelencephalon, b) das aus dem embryonalen Hinterhirn zu Brücke und Kleinhirn sich ausbildende Metencephalon und c) den aus dem schmalen

vom Hinter- zum Mittelhirn führenden Zwischenstück hervorgehenden und auch am ausgebildeten Gehirn noch erkennbaren Jsthmus rhombencephali.

A. Nachhirn. Verlängertes Mark. (Myelencephalon. Medulla oblongata.)

Das beim Menschen kurze, bei den Hausthieren verhältnissmässig (z. B. beim Pferde 5—6 cm) lange, anfangs mehr cylindrische, später platte verlängerte Mark ist die direkte Fortsetzung des Rückenmarkes. Es verbreitert sich nasal um etwa das doppelte seiner Anfangsbreite und erhält damit eine stumpfpyramidenförmige Gestalt mit nasal gekehrter Basis. Der im Foramen magnum des Schädels liegende Anfangstheil des verlängerten Markes ist äusserlich dem Rückenmark noch ganz gleich und enthält im Inneren den Centralkanal. An ihm bemerkt man an der dorsalen Fläche median die Fissura mediana posterior, die dorsale Medianfurche; dicht neben ihr befindet sich jederseits der wenig deutliche Sulcus intermedius dorsalis, welcher den sehr schmalen Fasciculus gracilis von dem breiteren Fasciculus cuneatus trennt, die beide zusammen den Dorsalstrang darstellen. Nahe dem Uebergange der dorsalen in die Seitenfläche deutet eine ganz undeutliche Furche, *Sulcus lateralis dorsalis,* die Grenze zwischen dem Dorsalstrange und dem Lateralstrange, *Funiculus lateralis,* an. An der Ventralfläche dieses Anfangstheiles finden sich die die Ventralstränge scheidende ventrale Medianfurche und die Seitenfurchen. Dieser Anfangstheil der Medulla oblongata ist sehr kurz. Bald ändern sich die Verhältnisse in folgender Weise ab:

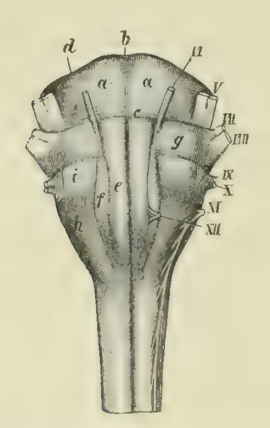
α) An der **dorsalen Fläche** weichen die beiden aus den Fasciculi graciles und cuneati bestehenden Dorsalstränge (Fig. 250, d, b) mit den von ihnen umschlossenen Dorsalhörnern nach den Seiten spitzwinkelig auseinander, sodass der Centralkanal frei wird und auf der dorsalen Fläche der Medulla oblongata eine mediale Längsgrube, die **Rautengrube**, *Fossa rhomboidea,* entsteht, die nach hinten in der Art einer Schreibfeder spitz zuläuft (Calamus scriptorius) und sich nasal verbreitert.

Sie wird in ihrem spitzen Anfange von einem kleinen queren Markblättchen, dem Riegel, *Obex,* seitlich am Rande der Dorsalstränge von ganz schmalen länglichen Markblättchen, den Ligulae (dem hinteren Marksegel) und in der Mitte von einer Fortsetzung der weichen Rückenmarkshaut, der Tela chorioidea (ventriculi quarti) und einem dieser ventral anliegenden Epithel, der Lamina chorioidea epithelialis, die seitlich in die Ligulae übergeht, bedeckt. Diese sämmtlichen, vom Kleinhirn überlagerten, kaudalen Decktheile zusammengenommen bilden das Tegmen ventriculi quarti: der von ihnen bedeckte Hohlraum ist die Pars posterior der 4. Hirnkammer. Reisst man die Tela chorioidea mit ihrem Epithel ab, dann bleibt an dem rechten und linken Dorsalstrang ein scharfer Saum, die Taenia ventriculi quarti, zurück. — Die auseinanderweichenden Dorsalstränge treten schliesslich in die Marksubstanz der Seitentheile des Kleinhirns ein und werden als Kleinhirnstiele, Nachhirnschenkel des Kleinhirns, Corpora restiformia[1]) (Strickkörper) bezeichnet. Das Nähere über die Rautengrube siehe in dem Kapitel „4. Hirnkammer.“

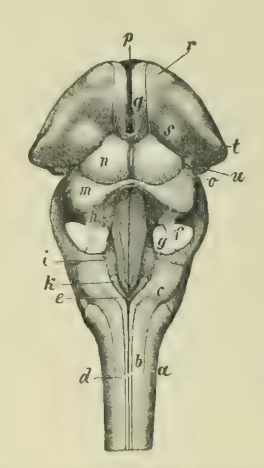
β) An der **basalen** (ventralen) **Fläche** der Medulla oblongata findet sich median die seichte **Fissura mediana anterior**, die am kaudalen Rande der Brücke eine kleine Vertiefung, das Foramen coecum (Fig. 249, c), bildet. Neben dieser Furche, zwischen ihr und einer wenig deutlichen Seitenfurche, dem Sulcus intermedius anterior, liegt jederseits die sog. **Pyramide**, *Pyramis* (Fig. 249, e), ein dreiseitiger, kaudal allmählich spitz zulaufender und in die Tiefe tretender Längsfaserzug, dessen

1) Die meisten Autoren verstehen unter Corpora restiformia nicht nur die Dorsalstränge, sondern diese mit Einschluss der Seitenstränge.

Fasern sich beim Menschen am Ende der Medulla oblongata in äusserlich sichtbarer Weise, bei den Thieren in der Tiefe des Halsmarkes, grösstentheils mit denen der anderen Seite kreuzen, **Decussatio pyramidum**, Pyramidenkreuzung, und allmählich in die Seitenstränge eintreten. Seitlich von der Pyramide liegt noch ein ganz schmaler, bei den Fleischfressern ziemlich deutlicher Längsfaserzug, direkte Kleinhirnseitenstrangbahn (Fig. 248, f), aus welchem am kaudalen Rande der Brücke der N. abducens hervorbricht. Lateral davon befindet sich direkt kaudal von der Brücke eine schmale, quere, bandartige Vorragung, das **Corpus trapezoideum** (Fig. 249, g), das bis zum Seitenrande der Medulla oblongata reicht; aus ihm treten seitlich scheinbar hervor der 7., 8. und eine Wurzel des 5. Nerven. Kaudal vom Corpus trapezoideum und lateral von den Pyramiden findet sich jederseits eine flache, rundliche oder ovale, undeutlich abgesetzte Erhöhung, das **Tuberculum faciale**, der Facialishöcker (Fig. 249, i), welches lateral an die wenig abgesetzten Seitenstränge des verlängerten Marks stösst, die manche Autoren mit zu dem Corpus restiforme rechnen.



Figur 249. Ventrale Fläche des Rautenhirns. a Pons. b Sulcus basilaris pontis. c Foramen coecum. d Nasaler Rand des Pons. e Pyramiden. f Längsstränge daneben. g Corpus trapezoideum. h Fibrae arcuatae externae. i Tuberculum faciale. V bis XII Fünfter bis zwölfter Gehirnnerv.



Figur 250. Dorsale Fläche des Gehirnstocks. Kleinhirn an den Schenkeln abgeschnitten. a Seitenstrang. b Fasciculus cuneatus. c Tuberculum cuneatum. d Fasciculus gracilis. e Clava. f Brachia pontis, abgeschnitten. g Corpus restiforme, abgeschnitten (Kleinhirnstiel). h Bindearm des Kleinhirns. i Eminentia media. k Ala cinerea. m und n Colliculus anterior und posterior der Corpora quadrigemina. o Brachium laterale der Corpora quadrigemina. p Sulcus chorioideus. q Stria medullaris. r Tuberculum anterius. s Pulvinar. t Corpus geniculatum laterale. u Corpus geniculatum mediale.

In der kaudalen Hälfte des verlängerten Marks gehen von den Intermediärfurchen naso-lateral verlaufende Faserzüge, die Fibrae arcuatae externae, äussere Bogenfasern (Fig. 249, h), hervor, die den Ventral- und Seitenstrang bedecken und zum Kleinhirn ziehen. Die beim Menschen an der ventralen Fläche des verlängerten Marks deutliche Olive ist bei den Hausthieren nicht zu sehen, weil der Nucleus olivaris nicht so stark als beim Menschen ist und keine Vorragung bildet.

γ) Die **Seitenränder** des verlängerten Marks sind abgerundet; auf ihrer dosalen Fläche ruhen die Seitentheile des Kleinhirns und die Plexus chorioidei des Rautenhirns.

Nahe den Seitenrändern treten aus dem undeutlichen Sulcus lateralis ventralis der 9. bis 11. Nerv aus, während der 12. Nerv aus dem Sulcus intermedius ventralis hervorkommt.

Bau. Die Medulla oblongata besteht aussen aus weisser, innen aus grauer Substanz. *α*) **Die weisse Substanz.** Die **Ventralstränge** der Medulla oblongata liegen zwischen der ventralen Median- und beiden ventralen Seitenfurchen. Zu ihnen gehören die Pyramiden (bezw. die Fasciculi pyramidales).[1]) Die **Seitenstränge** liegen jederseits zwischen beiden Seitenfurchen und enthalten die sogenannten Oliven (mit dem Olivenkern) (s. unten). Der **Dorsalstrang** liegt anfangs zwischen der dorsalen Median- und Seitenfurche; später, (weiter nasal) als Corpus restiforme zwischen dem Seitenrande der Fossa rhomboidea und der dorsalen Seitenfurche. Er wird durch Einlagerung grauer Massen mächtiger. Durch den Sulcus intermedius dorsalis zerfällt er in die Fasciculi corporis restiformis, den Fasciculus gracilis und cuneatus. Der schmale mediale Fasciculus gracilis (Fig. 250, d) schwillt seitlich vom Anfange der Rautengrube zur Keule, Clava (Fig. 250, e), an, die im Innern einen grauen Kern, den Nulcus clavae (Kern der zarten Stränge), birgt, dann spitzt sich der Strang zu und verschwindet. Der Fasciculus cuneatus (Fig. 250, b), Keilstrang, verbreitert sich beträchtlich und enthält die verdickte Fortsetzung des Kopftheiles des Dorsalhornes des Rückenmarks; diese nähert sich oft der Oberfläche derart, dass diese grau erscheint, Tuberculum cinereum. In der Höhe der Clava schwillt der Keilstrang zum undeutlichen Tuberculum cuneatum (Fig. 250, c) an, welches einen grauen Kern, den Nucleus funiculi cuneati (Kern der Keilstränge), enthält. Nahe dem Kleinhirn legt sich dem Keilstrang noch ein kleines Bündel, das Kleinhirnseitenstrangbündel, an. Das ganze seitlich an der Rautengrube liegende und auch das Kleinhirnseitenstrangbündel umfassende Corpus restiforme (Fig. 250, g) senkt sich in das Corpus medullare des Kleinhirns ein, während die Ventralstränge (mit den Pyramiden) und zum Theil die Seitenstränge durch die Brücke hindurch und in die Grosshirnschenkel übergehen. Von den Dorsalsträngen geht ein starker Faserzug, die Schleife, *Lemniscus*, zum Mittelhirn, wobei sie sich ventral vom Centralkanal mit dem der anderen Seite kreuzt (Decussatio lemniscorum) und theilweise nasal am verlängerten Marke frei zu Tage tritt. Weiterhin spalten sich von dem Dorsalstrang die inneren Bogenfasern (Fibrae arcuatae internae) und das dorsale Längsbündel (Fasciculus longitudinalis medialis) ab, welches vom Ventralstrang des Rückenmarks kommt und immer mehr dorsal rückt und bis zum Nucl. nervi oculomotorii im Mittelhirn geht. Ausser den Längsfaserzügen kommen an der Medulla oblongata auch Querfaserzüge, nämlich die Fasern des schon erwähnten Corpus trapezoideum und die erwähnten Fibrae arcuatae externae und internae, vor.

Ausserdem durchbrechen auch noch die Wurzelbündel der aus der Medulla oblongata hervor- oder in dieselbe eintretenden Nerven die Substanz des verlängerten Marks und zwar derart, dass die Hypoglossus-, Abducens-, Facialis- und die motorische Vago-Glossopharyngeuswurzel ventral und seitlich und die anderen dorsal liegen. Die Hypoglossus- und Abducenswurzel liegen ventral und gehen von ihrem Kern im Bogen ventro-lateral zur Austrittsstelle. Die motorische Wurzel des neunten und zehnten Nerven gehen vom motorischen Kern direkt lateral, während die vom Nucleus ambiguus kommenden Fasern des N. vagus bogig verlaufen. Die dorsal liegende sensible Wurzel geht vom sensiblen Kern nasal bis zur kaudalen Quintuswurzel und dann ventro-lateral zur Austrittsstelle. Die ventral liegende Facialiswurzel verläuft erst gegen den Boden der 4. Hirnkammer, biegt dort im Colliculus facialis scharf ventro-lateral um (Facialisknie) und verläuft lateral. Die dorsal liegende cochleare Wurzel des N. acusticus geht vom Kern dorso-lateral zum Tuberculum acusticum und dann lateral, während die aus mehreren Kernen entspringende, auch dorsal liegende vestibuläre Wurzel des 8. Nerven an der kaudalen, absteigenden, sensiblen Trigeminuswurzel liegt. Die motorische Trigeminuswurzel geht von dem nahe der Olive liegenden Kern zur Brücke und die nasale Wurzel vom Mittelhirn dorso-lateral zur Brücke. Man nennt die sensible Quintuswurzel, die vom Ganglion Gasseri an der Brücke in die Gehirnmasse eintritt und dann lateral und ventral an den Keilsträngen nach dem Ende des verlängerten und dem Anfange des Halsmarks verläuft und dort in die Dorsalhörner (sensiblen kaudalen Kern) sich einsenkt, die absteigende oder kaudale Wurzel des N. trigem.

β) Die **graue Substanz** tritt in der Medulla oblongata nicht mehr in der regelmässigen Form wie im Rückenmark auf: die Dorsalsäulen werden grösser, weichen seitlich ausein-

1) Die Ausdrücke Pyramiden und Pyramidenstränge sind nicht gleichbedeutend. Pyramiden sind der äusserlich markirte Theil des verlängerten Markes. Die Pyramidenstränge stellen aber Faserbahnen dar, die von den Pyramiden central oder peripher weiterziehen. Ihr Verlauf ist bei den Hausthieren nicht genau bekannt.

ander, sodass sie neben den Centralkanal kommen; dabei zerfallen sie in 3 Kerne (Nerven-Endkerne), den Kern der Keil-, den der zarten Stränge und das fortgesetzte eigentliche Dorsalhorn (kaudaler sensibler Endkern des N. quintus), welche sich bald ganz von einander und vom centralen Grau trennen. Von der Ventralsäule löst sich zunächst der Kantentheil ab und rückt mehr dorsal. Der centrale Theil bildet mit dem centralen Theil der Dorsalsäule das ventral und seitlich am Centralkanale und an der Bodenfläche der 4. Hirnkammer liegende centrale Höhlengrau. Die Lateralsäule isolirt sich ebenfalls. Im nasalen Theile des verlängerten Marks dringen immer mehr weisse Fasermassen zwischen die graue Nervenzellmasse, sodass nur ein Theil des centralen Graues bestehen bleibt; die übrige Substanz hat ein netzförmiges grau und weiss gemischtes Ansehen (Substantia reticularis), lässt aber einzelne graue Kerne und stärkere Bahnen erkennen. Zu den aus abgesprengten Theilen der Ventral- und Dorsalsäulen entstandenen Kernen kommen noch neue Kerne durch Ablagerungen von Nervenzellen hinzu. Nach den Untersuchungen Franck's kommen ausser den schon genannten Kernen und ausser den Nervenkernen wesentlich folgende graue Kerne in der Medulla oblongata vor: 1. die beim Pferde ca. 2 cm lange kaudale Olive (Oliva); sie liegt schief dorsal auf den Pyramiden und fängt ca. $1^1/_2$ cm kaudal von der Brücke an; ihr Querschnitt ist schlangenförmig. Häufig löst sich ihr medialer Theil als mediale, beim Pferde doppelte, Nebenolive ab. Von der Olive ziehen Fasern zum Kleinhirn (Fibrae cerebello-olivares). 2. Die nasale Olive (Nucleus olivaris superior) liegt beim Pferde ca. $^1/_4$—$^1/_2$ cm kaudal von der Brücke (in der Ebene des Corpus trapezoideum), lateral von den Wurzelfasern des N. abducens; sie ist beim Pferde rundlich, bei den Fleischfressern S-förmig gewunden und stärker entwickelt. 3. Der bei den Hausthieren fast stets vorhandene, lateral von der kaudalen Olive liegende Nucl. lateralis (beim Pferde $1^1/_2$ cm lang). 4. Der beim Menschen und der Katze vorkommende Nucleus centralis.

An **Nerven-Ursprungs- und Endkernen** findet man, und zwar fast durchgängig in der Substantia reticularis, die Kerne des 5. bis 12. Gehirnnerven, während die des 3. bis 4. nasal von ihr liegen. Die Kerne befinden sich in gewisser Ordnung hinter einander, sodass man eine laterale und eine mediale Säule motorischer Ursprungskerne, Columnae motoriae, und eine Säule sensibler Endkerne, Columna recipiens, nach His unterscheiden kann. Dieser Autor ordnet die Kerne wie folgt: 1. Die Columna motoria medialis umfasst die Kerne des 3., 4., 6. und 12. Nerven. 2. Zur Columna motoria lateralis gehören die motorischen Kerne des N. facialis und trigeminus und der Nucl. ambiguus als motorischer Kern des 9., 10. und 11. Nerven. 3. Die Columna recipiens umfasst die sensiblen Endkerne der Fasciculi graciles und cuneati, die Nuclei alae cinereae (Nerv IX und X), die Nuclei acustici (2 cochleare und 4 vestibuläre), die Nuclei des Tractus solitarius des IX. und X. Nerven und den Nucleus für die kaudale Trigeminuswurzel (Nucl. tractus spinalis nervi V). Ueber die Lage der Nervenkerne des verlängerten Marks ist nach Franck folgendes zu sagen.

1. Der Hypoglossuskern befindet sich im Kaudaltheile der Medulla oblongata am Boden der 4. Hirnkammer neben der Medianebene (im centralen Höhlengrau). Etwas nasal von ihm, ebenfalls am Kammerboden, an Fasern des N. facialis und dessen Knie liegt 2. der Abducenskern, während lateral vom Hypoglossuskern 3. der sensible Kern des N. vagus und nasal von diesem 4. der sensible Kern des N. glosso-pharyngeus liegen. Diese beiden Endkerne fliessen zusammen, liegen also im Anfange der Medulla oblongata neben dem Hypoglossuskern in oder am centralen Höhlengrau und ragen noch in das Halsmark hinein. Lateral von diesem und kaudomedial von der Olive in der Formatio reticularis liegt 5. der verschmolzene motorische Kern des 9. und 10. Nerven zwischen der kaudo-medial an ihm liegenden Hypoglossuswurzel und der kaudalen Quintuswurzel. Ihm schliesst sich kaudo-lateral der von ihm nicht abgesetzte eine Kern des N. accessorius an, dessen anderer Kern im Rückenmark liegt. Dieser dreifache motorische Kern des 9., 10. und 11. Nerven heisst auch Nucl. ambiguus. 6. Der Facialiskern liegt etwas mehr ventral als der vorige, seitlich von den Pyramiden, an der Ventralfläche der Medulla oblongata, während 7. der N. acusticus mehrere nasal gelegene Kerne besitzt. Man unterscheidet 2 Kerne für den N. cochlearis und 4 Kerne für den N. vestibularis; von diesen Kernen liegt z. B. einer am Kammerboden, medial vom Corpus restiforme ventro-lateral und nasal mehr vorragend vom sensiblen Vagoglossopharyngeuskern, während ein anderer ganz lateral und mehr ventral da zu finden ist, wo die Accessoriuswurzel eintritt (Collic. acust.) und wieder andere kleine Kerne mehr dorsal liegen. 8. Der N. quintus hat mehrere und zwar mindestens 3 grosse Kerne; der kaudale Kern, Nucleus princeps, ist das abgelöste Dorsalhorn und liegt lateral vom Kern der Keilstränge und ventral; von den kleineren motorischen Kernen, Nuclei minores, liegt einer in den Vierhügeln, ein anderer in der Höhe der Brücke (im Isthmus encephali) naso-lateral von der nasalen Olive; sensible Kerne finden sich, abgesehen vom Ganglion Gasseri, in der Brücke (nasaler sensibler Kern) und im Anfange des Halsmarks (kaudaler sensibler Kern).

Die gitterartig aussehende, aus grauer und weisser Substanz gemischte Masse des ver-

längerten Marks wird als **Formatio** oder **Substantia reticularis** bezeichnet. Sie zerfällt in die dunkler erscheinende Substantia reticularis grisea, die lateral von der Hypoglossuswurzel liegt und aus der Auflösung der Ventralsäule entstanden ist, und die hellere Substantia reticularis alba, die zwischen der Raphe und den Hypoglossuswurzeln im Ventralstrange liegt.

Median im verlängerten Marke findet sich eine scheinbare Scheidewand, die **Raphe**, die aber durch die Durchkreuzung von Bogenfasern entsteht und kleine graue Kerne enthält.

B. Das Hinterhirn, Metencephalon.

Das Hinterhirn zerfällt in die ventral gelegene Brücke und das dorsal gelegene Kleinhirn, welch' letzteres aber auch den grössten Theil des Nachhirns und den Isthmus encephali bedeckt.

1. Die Brücke, *Pons*.

Die Brücke, Varol's Brücke (Fig. 247, II1, 249, a), markirt sich von der ventralen Seite gesehen als eine schwache, quere, wulstartige, nasal an das verlängerte Mark anschliessende Vorragung an der Grundfläche des Rautenhirns. Sie ist median ca. 2—2½ mal breiter als seitlich, verschmälert sich demnach nach beiden Seiten bedeutend und geht hier zum grössten Theile als Brachium pontis dextrum et sinistrum in das Kleinhirn und zu einem kleinen Theile in den fünften Nerven über. An ihrer Ventralfläche befindet sich eine mediane Furche, Sulcus basilaris (Fig. 249, b), in welcher die A. basilaris cerebri liegt. Sie setzt sich von den nasal von ihr liegenden Grosshirnschenkeln und der kaudal an sie anschliessenden Medulla oblongata durch je eine Querfurche ab.

Bau. Die Brücke zerfällt in eine ventrale Pars basilaris und eine dorsale Pars dorsalis pontis. Der **Basilartheil** besteht aus queren oberflächlichen in das Kleinhirn eintretenden Fasern, den Fibrae pontis superficiales, und tiefen Fibrae pontis profundae, welch' letztere von Längsbündeln, Fasciculi longitudinales, die von der Medulla oblongata, vor Allem von den in Bündel zerfallenen Pyramiden herrühren, durchkreuzt werden und graue Kerne, die Brückenkerne, Nuclei pontis, einschliessen. Der **Dorsaltheil** der Brücke stellt die Formatio reticularis der Brücke dar und wird wohl auch als Haubenfeld bezeichnet, weil in ihm viele Fasern (z. B. von der Medulla oblongata) zur Haube ziehen. Dieser Theil ist von einer Schicht grauer Substanz, dem centralen Höhlengrau der 4. Hirnkammer, bedeckt. Zwischen den beiden gen. Schichten der Brücke finden sich beim Menschen die bei den Hausthieren kaudal von der Brücke gelegenen Querfaserzüge des Corpus trapezoideum und einige, aber grösstentheils schon im Dorsaltheile gelegene Längsfaserbündel, wie die Schleifenschicht (Lamina lemnisci) und das dorsale Längsbündel (Fasciculis longitudinalis medialis). Ausserdem findet man in der Brücke dorsal die Faserbündel der nasalen und kaudalen und der motorischen Quintuswurzel. Ueber die kaudale, aus dem Ganglion Gasseri kommende Wurzel s. S. 719. Die nasale Wurzel kommt vom Mittelhirn und liegt ventral vom centralen Höhlengrau, ehe sie lateral umbiegt und sich mit der kaudalen Wurzel vereinigt. Die motorische Wurzel verläuft vom Brückenkern des N. quintus (s. S. 719) lateral.

Die wesentlich in der Basilarschicht liegenden Querfaserzüge der Brücke, die übrigens aus der Medulla oblongata und dem Grosshirn stammen, in die Brückenkerne eintreten und dann quer zum Kleinhirn gehen, kreuzen einander in der Medianebene und bilden dadurch die sog. Raphe pontis. Der Kern des N. trochlearis fällt theilweise in den nasalen Abschnitt der Brücke.

Beim Menschen ist die Brücke mächtig entwickelt, sodass eine ganze Reihe von Theilen in den Bereich der Brücke fällt, die bei den Thieren im Bereiche der Medulla oblongata liegen (Corpus trapezoideum, Abducens-, Facialis-, Acusticuskern, nasale Olive, Facialiswurzel etc.).

2. Das Kleinhirn, *Cerebellum*.

Das Kleinhirn (Fig. 247, II2 u. 265, I14, 14', 15) wird durch die Fissura transversa von dem Grosshirn, dessen Hemisphären bei den Hausthieren nur einen kleinen Theil

des Kleinhirns bedecken, geschieden. Es liegt auf der Medulla oblongata und der Brücke, hat eine unregelmässig kugelige Gestalt, eine unebene Oberfläche und fühlt sich derber an als das Grosshirn. An der Oberfläche des Kleinhirns finden sich zahlreiche Furchen, *Sulci cerebelli*, welche die Kleinhirnmasse oberflächlich in Blätter, die mehr oder weniger vorstehen und Gyri, Windungen, genannt werden, zerlegen. Die Furchen verlaufen meist quer, selten schräg; nur einige grössere Grenzfurchen sind horizontal gerichtet. Durch 2 lateral von der Medianebene verlaufende, von der Arachnoidea überbrückte Längsfurchen wird das Kleinhirn in den median gelegenen Wurm und die beiden Seitenlappen, Kleinhirnhemisphären, getheilt. Der **Wurm**, *Vermis* (Fig. 265, I15), ist bei den Hausthieren gegenüber dem des Menschen sehr stark entwickelt und überragt die Hemisphären, die ihm im Uebrigen seitlich anliegen. Er stellt einen fast kreisförmig gekrümmten, zwischen beiden Seitenlappen gelegenen Wulst dar, dessen beide Enden an der ventralen Fläche des kleinen Gehirns gegen einander gekehrt sind, aber sich nicht ganz erreichen. Zwischen beiden Enden bleibt vielmehr ein schmaler Spalt (Fig. 247, a), der in eine kleine, dorsal von ihm gelegenen Höhle, das sogen. Zelt, führt, dieses also mit der 4. Hirnkammer verbindet. An dem Wurm kann man eine schräge nasale und eine schräge kaudale Fläche, den Gipfel und die ventrale, über der Fossa rhomboidea liegende Fläche unterscheiden. Die **Kleinhirn-Hemisphären** sind verhältnissmässig klein; sie bauen sich aus einer Anzahl von Läppchen auf, reichen ventral bis an die Tela chorioidea, bezw. den Plexus chorioideus und die Seitenränder der Medulla oblongata und gehen mit ihrer Markmasse in die sog. Schenkel des Kleinhirns über. Ventral haben sie ebenso wie der Wurm eine Vertiefung, die Vallecula, das Thal, in welchem die Enden des Wurmes (der sog. Unterwurm) liegen.

Bau. Das Kleinhirn besteht aussen aus grauer Rindensubstanz, *Substantia corticalis*, im Innern aus weisser Marksubstanz, dem Markkörper, *Corpus medullare*. Der **Markkörper**, welcher jederseits die 3 Kleinhirnschenkel aufnimmt, bezw. aussendet, zerfällt in die Markkerne des Wurmes und der Hemisphären. Der **Nucleus medullaris vermis** (Fig. 266, 21) ist grösser als die **Nuclei medullares hemisphaer**. und mit ihnen durch je einen starken weissen Strang verbunden. In dem ersteren befindet sich das Zelt, während in die letzteren die Kleinhirnschenkel eintreten. Dorsal vom Zelt liegt in dem Markkerne des Wurms der graue Nucleus fastigii, Dachkern; ebenso findet sich in jedem Markkerne der Hemisphären ein grauer, von einer dichten Fasermasse (Capsula nuclei dentati) umgebener Kern, der Nucleus dentatus, gezahnter Kern. Undeutlich sind der medial von letzterem liegende Nucleus emboliformis und der an der lateralen Seite des Dachkerns liegende Nucleus globosus. Von den Markkernen gehen stärkere Markblätter, Laminae medullares, aus, die sich nach allen Seiten, sekundäre und tertiäre Blättchen bildend, verzweigen und von grauer Rindensubstanz, die sich an den Furchen tief in das Kleinhirn einsenkt, umgeben sind, sodass sich auf Längsschnitten durch das Kleinhirn, namentlich durch den Wurm, eine zierliche baumartige Zeichnung, der sogen. **Arbor vitae,** Lebensbaum (Fig. 266, 21), bemerklich macht. Man unterscheidet einige Hauptblätter und zahlreiche Nebenblätter. Die Faserzüge, welche benachbarte Blätter mit einander verbinden, werden Laminae arcuatae genannt.

Lappen des Kleinhirns. Die Oberfläche des Kleinhirns wird durch die Sulci, wie erwähnt, in primäre kleine Läppchen, die Gyri, zerlegt. Diese werden dadurch, dass einzelne Furchen tiefer eindringen, zu Gruppen vereinigt, welche man als sekundäre Läppchen und als Lappen bezeichnet. Am **Wurm** unterscheidet man folgende Läppchen (Fig. 247): a) das kaudal umgebogene nasale Ende des Wurms bildet ein (je nach der Thierart ein-

faches oder getheiltes) auf dem Marksegel liegendes Läppchen, die Lingula (Fig. 247, 1), b) nasal von der Lingula folgt der (oft zweigetheilte, z. Th. an das Marksegel und z. Th. schon an die Vierhügel grenzende) Lobus centralis (2), c) an diesen schliesst sich ein grosser den grössten Theil des Wurmes umfassender Abschnitt an, der Monticulus, dessen aufsteigender nasaler Anfangstheil (3) an den Vierhügeln und dem Hirnzelt (ventral von den Grosshirnhemisphären) und dessen abfallender Endabschnitt (5) an der Nackenwand des Schädels liegt und mit einer tiefen Furche abschliesst, die sich nicht erheblich dorsal von dem Foramen magnum befindet. Beim Menschen kann man 3 grössere Abschnitte am Monticulus unterscheiden, den aufsteigenden Anfangstheil, den mittleren höchsten Theil, Culmen (4), und den abfallenden Endtheil, Declive (5). Bei den Thieren sind diese 3 Lappen auch wahrzunehmen; der mittlere Lappen bildet aber nicht immer den höchsten Theil des Wurms; beim Hund z. B. steigt in der Regel der Endlappen (Declive) zunächst noch an, um dann abzufallen. d) es folgen dann 2 beim Menschen deutlichere, bei den Thieren undeutlichere, oft verschmolzene Läppchen, das Folium und das Tuber vermis (6). An diese schliesst sich ein grösseres etwa am Rande des Foramen magnum, an der kaudalen Umschlagsstelle des Wurms liegendes Läppchen, die Pyramis (7). e) Dieser folgt an der Ventralfläche die pyramidenförmige schon auf der kaudalen Deckhaut der 4. Hirnkammer liegende Uvula (8) und dieser folgt f) als kleines Endblättchen der mit der kaudalen Deckhaut verbundene Nodulus.

Den Lappen des Wurms schliessen sich beim Menschen Läppchen der **Hemisphären** an; bei den Hausthieren entsprechen dem Lobus centralis, der Lingula und Uvula keine Hemisphärenläppchen; sie liegen vielmehr isolirt. Dagegen findet sich seitlich von dem Monticulus der Lobus quadrangularis, der in eine Pars anterior und posterior zerfällt. Seitlich vom Lobus quadrangularis liegt, durch eine längere Furche getrennt, ein Längslappen, der Lobulus semilunaris superior und ungefähr seitlich vom Folium und Tuber vermis und zum Theil noch seitlich vom vorigen der Lobulus semilunaris inferior, während seitlich von der Pyramis der kleine Lobus biventer (cuneiformis) sich befindet. Neben der Brücke, ventro-nasal von den halbmondförmigen Läppchen, liegt in einer Vertiefung des Felsenbeines nahe dem Porus acusticus int. eine gut hervortretende gebogene Hirnwindung, der Flocculus. Ob ein kleiner vom Flocculus abgehender und neben dem Nodulus liegender Theil mit der Tonsilla des Menschen zu vergleichen ist, bleibt zweifelhaft.

Der **Faserverlauf** im Kleinhirn ist sehr verwickelt. a) Die Corpora restiformia leiten die Kleinhirnseitenstrangbahnen in das Cerebellum, woselbst sie sich häufig kreuzen und zum Wurm ziehen. b) Die Brückenarme senden Faserzüge in die Seitenlappen. c) Faserzüge von der Umgebung des Nucl. dentatus gehen in die Bindearme des Kleinhirns über. Ausserdem sind Associationsfasern zwischen Rindentheilen und Projektionsfasen zwischen der Rinde und den grauen Kernen vorhanden.

Die **Kleinhirnschenkel.** Das Kleinhirn steht durch Züge von Nervenfasern mit verschiedenen Theilen des Gehirns und mit dem Rückenmark in Verbindung. Diese Züge werden als Kleinhirnschenkel bezeichnet. Man unterscheidet drei solcher Schenkel. 1. Die **Brückenarme**, Brückenschenkel, Brachia pontis (Fig. 250, f u. 265, II 15), Hinterhirnschenkel, Crura cerebelli ad pontem. Sie setzen die Brücke seitlich in das Kleinhirn fort, liegen von den drei Schenkeln am meisten lateral und zwar am Porus acusticus internus. Sie stellen die stärksten Kleinhirnschenkel dar und haben eine schräge Richtung. 2. Die **Nachhirnschenkel**, **Kleinhirnstiele** (Fig. 250, g u. 265, II 11), die Crura cerebelli ad medullam oblongatam. Sie sind die Fortsetzung der Corpora restiformia des verlängerten Marks (s. S. 717) und strahlen in das Corpus medullare der Kleinhirnhemisphären aus. Sie liegen kaudal von den folgenden und mit ihrem Ende medial von den vorigen. 3. Die **Bindearme** des Kleinhirns, *Brachia conjunctiva* (Fig. 265, II 9 u. 250, h), Crura cerebelli ad corpora quadrigemina, Mittelhirnschenkel. Sie gehen vom Markkerne des Kleinhirns, anfangs konvergirend und dann parallel unter einander zu den Vierhügeln, bezw. unter diesen, durch die Haubengegend des Mittelhirns hindurch, zu den Grosshirnschenkeln und liegen rechts und links vom nasalen Theile der Rautengrube seitlich auf der Brücke, nasal von den unter 2. und zum Theil medial von den unter 1. genannten Schenkeln des Kleinhirns.

C. Der Isthmus rhombencephali (Fig. 247, III).

Man versteht unter dem Isthmus des Rautenhirns, wie schon erwähnt, das sehr kurze und schmale Verbindungsstück des Rautenhirns zum Mittelhirn, bezw. den nasalen Abschnitt, Pars superior, der 4. Hirnkammer. Der Abschnitt besteht aus dem die Kammer bedeckenden Velum medullare anterius, den die Seitenwände der Kammer darstellenden Bindearmen des Kleinhirns, der auch in die Seitenwand fallenden, zur Haube der Vierhügel ziehenden Schleife und aus einem kurzen nasalen Theil des Bodens der 4. Kammer, in welchem sich die Kerne des N. trochlearis und ein Theil des Ganglion interpedunculare und des nasalen Kerns des N. quintus befinden. Die einzelnen Theile werden an anderer Stelle (Kleinhirn, 4. Hirnkammer, Brücke) beschrieben.

Die vierte Hirnkammer, Ventriculus quartus. Die vierte oder Hinterhirnkammer stellt den Hohlraum des Rautenhirns dar, der nasal in den Aquaeductus cerebri und kaudal in den Centralkanal des Rückenmarks übergeht. Sie entspricht im Wesentlichen der S. 717 erwähnten Fossa rhomboidea, die durch gewisse Decktheile dorsal abgeschlossen ist. Man unterscheidet an der 4. Hirnkammer drei Abschnitte (Fig. 247, a, a′, a″), die zwischen den Bindearmen des Kleinhirns liegende, zum Isthmus gehörige Pars superior s. anterior (a″), die dem Hinterhirn angehörige Pars intermedia (a′) und die zum Nachhirn zu rechnende Pars inferior s. posterior (a). Den Boden der 4. Hirnkammer bilden die Medulla oblongata und die Brücke, während die Decke an der Pars superior vom nasalen Marksegel (Fig. 265, II 12), an der Pars inferior von der kaudalen Deckhaut und ausserdem an allen drei Abtheilungen von dem Kleinhirn gebildet wird. Die Seitenwände werden hergestellt an der Pars superior von den Bindearmen, an der Pars inferior von den Nachhirnschenkeln (Corpora restiformia) und an der Pars intermedia von den Brückenarmen und eventuell den Anfängen der Bindearme, bezw. dem Ende der Nachhirnschenkel. Die Pars intermedia ist am breitesten und am höchsten; hier bildet die Kammer am Hörnerven, bezw. neben dem Colliculus acusticus seitlich zwei kleine Ausbuchtungen, die Recessus laterales; hier geht auch der S. 722 erwähnte, zwischen Nodulus und Lingula befindliche Spalt in das Zelt (Fig. 247, a′) oder die Dachkammer über, dessen Kante als Giebelkante, *Fastigium*, bezeichnet wird. Die Pars inferior spitzt sich kaudal wie eine Schreibfeder zu und wird **Calamus scriptorius**, Schreibfeder, genannt.

Am Boden der 4. Hirnkammer (Fig. 250), bezw. der Rautengrube ist Folgendes zu bemerken. Median befindet sich eine Längsfurche, der dem Boden des offenen Centralkanales des verlängerten Marks entsprechende Sulcus longitudinalis, welcher die Rautengrube in 2 symmetrische Hälften zerlegt. Jederseits neben dieser Furche liegt ein die ganze Länge der Grube durchziehender flacher Längswulst, der runde Strang, Eminentia medialis, (Fig. 250, i), der etwa in der Mitte eine kleine Erhöhung, den dem Facialisknie entsprechenden Colliculus facialis, zeigt. Lateral von der Eminentia medialis befindet sich bei den Thieren in der Pars intermedia eine längliche, schwache Erhöhung, der Colliculus acusticus s. Area acustica, kaudal von diesem, am Calamus scriptorius seitlich eine graue Stelle, die Ala cinerea (Fig. 250, k), die durch einen grauen Kern, den Nucleus alae cinereae, hervorgebracht wird. Beim Menschen bemerkt man nasal und kaudal von der Area acustica je eine flache Grube, die Fovea superior und inferior; oft sind Striae medullares deutlich zu sehen; auch spricht man noch von einem Trigonum n. hypoglossi und vom Locus coeruleus, Theilen, die bei den Hausthieren wenig deutlich sind.

Ueber die Seitenwände der 4. Hirnkammer, die Kleinhirnschenkel, s. S. 723. Ueber die das Dach bildenden Theile ist, abgesehen vom Kleinhirn (S. 721), noch folgendes zu bemerken. Das nasale **Marksegel**, *Velum medullare* (Fig. 265, II 12), ist ein dünnes Markblättchen, das sich nasal an den Colliculi posteriores der Vierhügel und zwar wesentlich an einem dieselben verbindenden Markblättchen, dem

Frenulum veli, seitlich an den Bindearmen des Kleinhirns und dem Acusticushöcker, dorsal an die Lingula des Kleinhirns befestigt und kaudal bis zu dem in die Dachkammer führenden Spalt reicht. Es bedeckt die Pars superior der 4. Hirnkammer. Die **kaudale Deckhaut**, *Tegmen fossae rhomboideae* (Membrana tectoria ventriculi quarti) (S. 717), ist erheblich dünner als das Marksegel und besteht aus der Lamina chorioidea epithelialis, welche von der Tela chorioidea bedeckt wird, und aus etwas Markmasse. Sie befestigt sich vom Riegel ab an die Corpora restiformia und an den Nodulus und bedeckt die Pars inferior der 4. Hirnkammer.

Seitlich ist die Membran zu dünnen Markblättchen verdickt; diese verdickten, schmalen, an den Fasciculi graciles haftenden Markblättchen werden Ligulae oder zusammen das kaudale Marksegel genannt. Ueber die Tela chorioidea und die Plexus chorioideae ventriculi quarti s. Gehirnhäute. Bei Wegnahme der Tela chorioidea reisst die Lamina chorioidea epithelialis beiderseits von den Fasciculi graciles ab und der entstehende scharfe Saum ist die Taenia ventriculi quarti, die vom Obex bis zum Recessus lateralis reicht und sich dann dem Kleinhirn anschliesst.

II. Das Grosshirn (Cerebrum).

Das Grosshirn umfasst das Mittelhirn, *Mesencephalon,* und das Vorderhirn, *Prosencephalon.*

A. Das Mittelhirn, Mesencephalon.

Das Mittelhirn zerfällt in einen basalen Abschnitt, die Grosshirnschenkel mit der Lamina perforata posterior und einen dorsalen Abschnitt, die Lamina quadrigemina mit den Vierhügeln. Zwischen beiden, die dorsale Schicht der Gehirnschenkel bildend, liegt die sogn. Haube (die Substantia reticularis der Grosshirnschenkel, als Fortsetzung derselben Schicht der Brücke). Die Scheidung in den dorsalen und ventralen Abschnitt giebt der in der Seitenwand der Wasserleitung bemerkbare Ueberrest der embryonalen Grenzfurchen an (S. 713).

1. Die Grosshirnschenkel, *Pedunculi cerebri.*

Die Grosshirnschenkel, Grosshirnstiele, sind 2 gewaltige, halbcylindrische, an der ventralen Fläche des Gehirns frei liegende Markstränge (Fig. 243, c), welche gewissermassen die Fortsetzung der Medulla oblongata darstellen. Sie kommen am nasalen Rande der Brücke zum Vorschein und sind in ihrem nasalen Endabschnitte von dem Tractus opticus ventral überlagert. Lateral stossen die Schenkel an den Lobus piriformis (Fig. 243, b), der auch die nasalen $^2/_3$ ihrer Seitenfläche bedeckt, und sind von diesem durch eine Durafalte getrennt; mit dem kaudalen Drittel stossen sie seitlich und ventral an den N. quintus und trochlearis (Fig. 243, 5, 4). Median bleibt zwischen den nasal divergirenden Grosshirnschenkeln ein Raum, der einem schmalen spitzwinkeligen Dreieck gleicht, Trigonum (Fossa) interpedunculare, dessen Basis am Chiasma der Sehnerven (Fig. 243, 2′) und dessen Spitze an der Brücke (Fig. 243, B) liegt. In dem kaudalen schmalen, rinnenartig vertieften Theile der Fossa interpeduncularis liegt am Boden des dritten Ventrikels und zum Theil der Wasserleitung eine schmale Platte weisser, von vielen kleinen Blutgefässen durchbohrter Substanz, die **Lamina perforata posterior**. In dem nasalen breiteren Theile des Trigonum interpedunculare befinden sich das Corpus mamillare (Fig. 247, V 1), das Tuber cinereum mit dem Infundibulum (Fig. 247, g) (s. unten) und

ventral von diesen die Hypophyse (Fig. 247, 15). Die freie basale Fläche der Grosshirnschenkel erscheint längsstreifig; ungefähr in der Mitte ihrer Länge bemerkt man an dieser Fläche ein schmales Querfaserbündel, den Tractus peduncularis transversus, der aus dem Raume zwischen den nasalen und kaudalen Vierhügeln zum Vorschein kommt und zum Markkügelchen zieht. Ungefähr mitten zwischen Markkügelchen und Brücke, nahe dem medialen Rande der Schenkel, kommt aus einer Rinne derselben (Sulcus n. oculomotorii) der N. oculomotorius hervor. An der Seitenfläche bemerkt man dorsal eine undeutliche Längsrinne, Sulcus lateralis mesencephali, welche die Trennung der Grosshirnschenkel in einen dorsalen Theil, die **Haube**, und einen ventralen Grundtheil, den **Fuss**, andeutet.

Bau. Zwischen der dorsal gelegenen Haube und dem ventral gelegenen Fusse findet sich eine Schicht grauer, beim Menschen schwarzer Substanz, die Substantia nigra. Der **Fuss**, *Basis pedunculi,* verbindet dadurch, dass er die durch die Brücke nasal verlaufenden Faserzüge der Medulla oblongata aufnimmt und nasal in die weisse Substanz der Hemisphären übergeht, das Rückenmark mit dem Hemisphärenhirn. Er besteht aus Bündeln weisser Nervenfasern, die zum Theil von den Pyramiden, zum Theil vom Kleinhirn stammen und zu denen sich noch ein rundlicher Strang gesellt, der zum Pedunculus corporis mamillaris wird. Beim Rinde liegt ventral an ihm das Ganglion infrapedunculare. Die röthlich graue **Haube**, *Tegmentum,* ist die Fortsetzung der Substantia reticularis der Brücke und des verlängerten Markes, sie verbindet diese Theile mit den Vier- und Sehhügeln und zerfällt in die Haube des Mittel- und Zwischenhirns, welch' letztere der Regio subthalamica zugehört. Die Haube des Mittelhirns stösst dorsal an die Lamina quadrigemina; median, wo die Hauben beider Seiten und die Lamina quadrigemina zusammenstossen, liegt ein Kanal, der Aquaeductus cerebri (Fig. 247, b). Die Haube besteht aus zum Theil in die Seh- und Vierhügel gehenden Längsfaserzügen, netzförmig verflochtenen Längs- und Querfasern (Substantia reticularis), reichlichen Mengen grauer Substanz und abgegrenzten grauen Kernen, Nuclei tegmenti, unter denen ein ventral von der Lamina quadrigemina liegender Kern wegen seiner röthlichen Farbe Nucleus ruber (rother Kern) genannt wird. Weitere bemerkenswerthe Kerne sind: der Ursprungskern des 3., ein Kern des 5., ein Theil des in das Rautenhirn ragenden Kernes des 4. Nerven und das auf der Lamina perforata posterior direkt nasal von der Brücke liegende beim Schwein und der Katze sehr deutliche Ganglion interpedunculare. Median häuft sich die graue Substanz um den Aquaeductus an und bildet das centrale Höhlengrau des Mittelhirns. Ueber die Faserzüge der Haube ist zu bemerken, dass sich eine Anzahl ihrer Querfasern median kreuzt und die Haubenkreuzung, Decussatio tegmentorum, bildet. Ventro-lateral vom centralen Höhlengrau liegt als Fortsetzung des Ventralstranges des Rückenmarks der Fasciculus longitudinalis medialis und lateral davon die nasale Wurzel des N. trigeminus. Auch die Schleife durchzieht lateral die Haube, ist aber mit blossem Auge kaum zu erkennen. Am medialen Rande der Grosshirnschenkel geht ein Faserbündel zu dem Markkügelchen, der Stiel des Markkügelchens. Weiterhin liegen seitlich auf der Haube die ventral von den Vierhügeln durchziehenden Brachia conjunctiva des Kleinhirns.

2. Die Vierhügel, *Corpora quadrigemina* (Fig. 247, IV 2, 265, II, 7 u. 8).

Dorsal von der Haube des Mittelhirns, nasal vom Kleinhirn und dem Velum medullare anterius, kaudal von der Sehhügelgegend liegen eine mehr oder weniger viereckige Platte weisser Substanz, die Lamina quadrigemina und vier rundliche Vorragungen oder Hügel, die oberflächlich durch eine seichte Längs- und Querfurche (eine Kreuzfurche) geschieden sind und dadurch in zwei nasale Hügel, die Colliculi anteriores (Fig. 250, n u. 265, II 7), und zwei kaudale, die Colliculi posteriores (Fig. 250, m u. 265, II 8), zerfallen. Die Vierhügel sind von den Hemisphären bedeckt und liegen versteckt unter ihnen. Die Colliculi anteriores, auf deren nasalem Ende die Zirbel liegt, sind bei den Pflanzenfressern und dem Schweine grösser, bei den Fleischfressern oft kleiner, bei allen Thieren aber höher als die Colliculi posteriores und liegen enger zusammen als diese. Sie

werden durch eine schmale, seichte Medianrinne von einander geschieden, während sich zwischen dem rechten und linken Colliculus posterior eine flache Grube befindet, die kaudal nur durch eine dünne Markplatte, das *Frenulum veli medull. ant.*, abgeschlossen wird.

Diese Platte liegt wie die nasal an sie anschliessende stärkere Kommissur der beiderseitigen Hügel dorsal über dem Aquaeductus, dessen Decke sie bilden. Die Colliculi posteriores, namentlich ihr Kommissurentheil, werden zum Theil vom Wurm des Kleinhirns bedeckt. Ventral verschmelzen diese Hügel mit den durch die Haube ziehenden, also seitlich an ihrer ventralen Fläche liegenden Bindearmen des Kleinhirns. An der Grenze beider, beziehungsweise an dem Marksegel kommt der N. trochlearis heraus. Die Oberfläche aller 4 Hügel ist von der Tela chorioidea bedeckt.

Aus jedem der 4 Hügel geht lateral ein undeutlicher Schenkel, **Brachium quadrigeminum** superius et inferius (Fig. 250, o), der dorsale und ventrale Vierhügelarm, hervor, von denen einer zu den Sehhügeln resp. zum Tractus opticus, der andere zum medialen Kniehöcker zieht; ihnen liegt die Schleife an, die unter den Brückenarmen hervorkommt, schräg an den Bindearmen dorso-nasal gegen die Vierhügel verläuft, unter die Colliculi posteriores gelangt, sich dem zum medialen Kniehöcker ziehenden Arm der Vierhügel anlegt und zum Zwischenhirn zieht.

Bau. Die kaudalen Vierhügel besitzen eine weisse faserige Oberflächenschicht, die Gürtelschicht, das Stratum zonale, welche die graue Masse, das Stratum griseum, bedeckt; letzteres hängt mit dem centralen, die Wasserleitung umgebenden Höhlengrau zusammen. Die nasalen Vierhügel besitzen ebenfalls eine dünne, oberflächliche weisse Faserlage, dieser folgt das oberflächliche Grau, diesem das oberflächliche Mark, dann kommt das mittlere Grau und das tiefe Mark (Stratum album profundum) und endlich das Höhlengrau. — Dorsal vom Uebergange des Aquaeductus in die 3. Hirnkammer, also dorsal vom centralen Höhlengrau, liegt ein weisser Querfaserzug, die **Commissura posterior.**

Der **Aquaeductus cerebri** (Sylvii) (Fig. 247, b), die Wasserleitung des Gehirns, ist ein enger, median auf der Haube, bezw. dorsal von der Lamina perforata posterior und ventral von dem medianen Theile der Lamina quadrigemina und zum Theil in derselben gelegener Kanal, der an der 4. Hirnkammer beginnt, dann nasal und etwas dorsal verläuft und an der Grenze zwischen Seh- und Vierhügeln, woselbst der Aditus ad aquaeductum (Fig. 247, h) zu ihm führt, in die 3. Hirnkammer mündet.

Er ist halb so weit wie die 3. Hirnkammer und liegt dorso-kaudal zu dieser. Der Aquaeductus ist von grauer Masse, dem Stratum griseum centrale (centralen Höhlengrau), umgeben, das sich auch weiter nach vorn erstreckt und hier an der 3. Hirnkammer liegt. In dem centralen Höhlengrau des Mittel- und Zwischenhirns liegen lateral ein sensibler Kern des 5. und ventro-lateral der Kern des 3. und des 4. Nerven (s. S. 720 u. 721).

B. Das Vorderhirn, Prosencephalon.

Das Vorderhirn zerfällt in das Zwischenhirn und das Endhirn (Vorderhirn im engeren Sinne). Beiden gemeinschaftlich sind die im nasalen Abschnitt des Zwischenschenkeldreiecks gelegenen Bodengebilde des Vorderhirns, die den sog. Hypothalamus darstellen und in den Zwischenhirn- und den Endhirnabschnitt zerfallen.

1. Das Zwischenhirn, *Diencephalon.*

Das Zwischenhirn zerfällt in: 1. das dorsal gelegene Sehhügelgebiet, Thalamencephalon, und 2. den ventral diesem anliegenden Hypothalamus. Die Trennung in diese beiden Gebiete wird durch eine rechts und links in der Seitenwand des Innenraumes des Zwischenhirns, d. h. des 3. Ventrikels, markirte Furche, den Sulcus hypothalamicus (Monroi), gegeben, der ein Ueberbleibsel der embryonalen Grenzfurche ist.

a) Der Hypothalamus.

Der Hypothalamus wird in zwei Abschnitte, *α*) das entwickelungsgeschichtlich zum Zwischenhirn gehörige, das Corpus mamillare umfassende Markkügelchen oder Zwischenhirngebiet, Pars mamillaris (Fig. 247, VI), und *β*) das genetisch zum Endhirn gehörige, aus dem Tuber cinereum und dem Trichter, dem Chiasma opticum, und der Rückwand des Recessus opticus bestehende Trichter- oder Endhirngebiet, die Pars optica (Fig. 247, VI1), getrennt. Hierzu gesellt sich noch ein Anhangsgebilde, die Hypophyse (Fig. 247, 15). Diese sämmtlichen Theile beschreibt man auch als **mediane Bodengebilde** oder Basilargebilde **des Vorderhirns** und unterscheidet dieselben in *α*) Bodengebilde des Zwischenhirns und *β*) Bodengebilde des Endhirns, bezw. der Hemisphären.

Das Bodengebilde des Zwischenhirns, das Markkügelchen, liegt basal, bezw. ventral von den Sehhügeln und bildet den basalen Abschnitt dieses Gehirntheiles. Im definitiven Gehirn liegen aber, wie S. 713 schon dargethan wurde, die Sehhügel nicht blos dorsal von dem Markkügelchen, sondern auch dorsal von dem nasalen Abschnitte der Haube und der Grosshirnschenkel. Den betreffenden Abschnitt der Haube nennt man die Regio subthalamica pedunculorum, die Haube des Zwischenhirns. Nach Vorstehendem stellen demnach die Haube des Zwischenhirns und das Markkügelchen das eigentliche definitive Untersehhügelgebiet dar. Sonach zerfällt der definitive Hypothalamus in *α*) das Untersehhügelgebiet und *β*) das Trichtergebiet (die Bodengebiete des Endhirns).

α) Das **Untersehhügelgebiet**. 1. Das **Markkügelchen.** Zwischen den Grosshirnschenkeln findet man zunächst nasal von der Lamina perforata posterior eine rundliche, flache, weisse Erhöhung, das **Corpus mamillare**, Markkügelchen (Fig. 243, d), das bei den Fleischfressern und dem Menschen durch eine mediane Längsrinne in zwei kleine Hügel zerfällt.

Es besteht wesentlich aus weisser Substanz, schliesst aber 2 graue Kerne ein, die Nuclei corporis mamillaris. In ihm enden die Columnae fornicis und das Vicq d'Azyr'sche Bündel.

2. Die **Haube des Zwischenhirns**, *Regio subthalamica pedunculorum*, ist die Fortsetzung des Haubengebietes des Mittel- und Hinterhirns und liegt ventral von einem Theile der Sehhügel, von denen sie ein dünnes Markblatt trennt. Sie grenzt sich ventral, wie S. 726 erwähnt, durch die Substantia nigra und durch eine flache Seitenfurche vom Fuss der Grosshirnschenkel, dorsal durch den Sulcus hypothalamicus in der Seitenwand der dritten Hirnkammer von der Sehhügelmasse ab.

Sie stösst kaudal vom Markkügelchen median mit der der anderen Seite zusammen und bildet den Boden der 3. Hirnkammer (s. oben), weiter nasal weichen das rechte und linke Haubengebiet mit den Grosshirnschenkeln aus einander, werden immer dünner und verschwinden schliesslich. Sie hängen hier nur noch durch die graue Bodenkommissur, vor Allem durch das Tuber einereum bezw. centrale Höhlengrau, zusammen, ihr vorderes Ende bildet die graue Schlussplatte, Lamina cinerea terminalis. Die Haube des Zwischenhirns besteht aus Quer- oder Bogen- und Längsfasern und grauer Substanz, der Pars grisea hypothalami. Der beim Menschen in ihr vorkommende Nucleus hypothalamicus (Corpus Luysi) ist bei den Hausthieren nicht abgesetzt; ebenso sind die beim Menschen nachweisbaren Querfaserbündel (Gudden's und Meynert's Commissur, Commissura superior et inferior) bei den Hausthieren (abgesehen von der Katze) nicht isolirt darzustellen. Unter den Längsfaserbündeln sind erwähnenswerth der von dem Markkügelchen zum Grau der Sehhügel ziehende Fasciculus thalamo-mamillaris (Vicq d'Azyri), das ventral von diesem liegende Gudden'sche Bündel, das auch im Markkügelchen entspringt, und das Meynert'sche Bündel (Fasciculus retroflexus), das vom Ganglion habenulae schräg zum Ganglion inter-

peduneulare zieht. Im Uebrigen sind die Verhältnisse der Haube der Hausthiere noch wenig bekannt.

β) Das **Trichtergebiet**, *Pars optica hypothalami*, Endhirnabschnitt des Hypothalamus. Obwohl die hierher gehörigen Theile eigentlich zum Endhirn gehörig und als Bodengebilde der Hemisphären anzusehen sind, sollen dieselben des Zusammenhangs wegen doch hier beim Zwischenhirn abgehandelt werden.

Nasal von dem Corpus mamillare befindet sich eine etwas grössere flache graue Erhöhung, der graue Hügel, das **Tuber cinereum** (Fig. 243, e), welche nasal an den Tractus opticus und das Chiasma opticum stösst und ventral von dem Zwischenkammerloche und dem Ende der 3. Hirnkammer liegt. Es besitzt median einen Längsspalt, die **ventrale Gehirnöffnung**, die aus dem Zwischenkammerloch und dem Ende der 3. Hirnkammer in einen an ihre Ränder befestigten, sehr dünnhäutigen, aus grauer Hirnmasse bestehenden Schlauch, den **Trichter**, *Infundibulum* (Fig. 247, g), führt, der sich andererseits an die Ränder der Hypophysenhöhle befestigt und somit das Hohlraumsystem des Gehirns mit der Hypophysenhöhle in Verbindung setzt.

Das Tuber cinereum besteht aus grauer Substanz und bildet ein einfaches graues Blatt, das sich über dem Chiasma opticum fortsetzt und sich dann als Lamina terminalis cinerea, graue Schlussplatte, einsenkt und dorsal aufsteigt (S. 732).

Ventral von dem Trichtergebiet mit Einschluss des Markkügelchens liegt die **Hypophyse** (Fig. 247, 15), **Gehirnanhang**, ein rundliches, ziemlich plattes Gebilde, das dorsal eine tiefe Einsenkung, die Hypophysenhöhle, besitzt und, abgesehen vom Rinde, seitlich und ventral sehr fest mit der Dura mater verbunden ist.

Die Hypophyse zerfällt in den weicheren, auf dem Durchschnitt gelblichen, epithelialen Lobus anterior und den festeren, rothbraunen, cerebralen Lobus posterior; der erstere setzt sich häufig mit einer dünnen Schicht auf die Gehirnfläche des letzteren fort.

Nasal von dem Tuber cinereum liegt das durch Zusammentreten und theilweise Durchkreuzung des rechten und linken Tractus opticus entstandene **Chiasma opticum** (Sehnervenkreuzung, Sehnervenplatte) (Fig. 243, 2′), eine weisse, fast viereckige Nervenplatte, aus welcher nasal die beiden Sehnerven hervorkommen.

Der **Tractus opticus** kommt mit einer lateralen und medialen Wurzel aus der Seh- und Vierhügelgegend und zieht als platter Strang lateral an den Sehhügeln und Grosshirnschenkeln schräg ventral (bezw. ventro-nasal) und dann an der ventralen Fläche der letzteren naso-medial zum Chiasma.

b) Das Sehhügelgebiet.

An dem Sehhügelgebiet, dem Thalamencephalon, unterscheidet man *α*) den eigentlichen Sehhügel, Thalamus (Fig. 247, V2), *β*) das kaudal von und an ihm liegende Gebiet der Kniehöcker, den Metathalamus, und *γ*) das unpaare Zirbelgebiet, Epithalamus. Letzteres nennt man auch das Gebiet der Epiphysen. Bei den Hausthieren ist allerdings nur eine Epiphysenbildung, die Zirbel, vorhanden, während bei anderen Thieren noch andere Epiphysen vorkommen.

α) Die **Sehhügel**, *Thalami* (Fig. 250). Sie stellen zwei rundlich-dreieckige, hellgraue, dorsal von dem Endabschnitte der Haube, den Grosshirnschenkeln und dem Markkügelchen gelegene Erhabenheiten dar, welche mit Einschluss der Kniehöcker kaudal in die erheblich kleineren Vierhügel, von denen sie oberflächlich eine quere Vertiefung trennt, übergehen und nasal mit ihrer lateralen Partie an die Corpora striata, von welchen sie durch eine dünne weisse Platte, die Lamina semicircularis und die Stria terminalis, geschieden sind, und mit ihrer medialen Partie an das durch das Zwischenkammerloch von ihnen getrennte Gewölbe (speciell die Columnae fornicis) stossen. Ihre dorsale und laterale Fläche sind von der

Tela chorioidea mit dem Plexus chorioideus und von den Hemisphären (Fornix, Ammonshorn, Fimbria, Lobus piriformis) bedeckt; die medialen Flächen bilden die Seitenwände der 3. Hirnkammer und stehen an einem Streifen durch grau-weisse Substanz, die Massa intermedia, mit einander in Verbindung. Ventral sitzen sie über dem Markkügelchen auf der Haube, von der sie ein dünnes Markblatt trennt.

Die dorsale Fläche der Sehhügel ist lateral am höchsten und dacht sich medianwärts ab; sie zeigt an ihrem naso-medialen Winkel eine flache Erhabenheit, das **Tuberculum anterius** (Fig. 250, r), und gegen den kaudo-medialen Winkel hin eine ebenfalls flache, undeutliche Erhöhung, das Polster, **Pulvinar** (Fig. 250, s); der kaudo-laterale Winkel ist am höchsten; an ihm sitzt der laterale Kniehöcker, s. unten. Median zwischen beiden Sehhügeln findet sich eine tiefe Furche, bezw. Längsgrube, die Fossa thalami s. Sulcus chorioideus (Fig. 250, p), die von der Tela chorioidea und nasal auch von dem Gewölbe überbrückt wird. Auf diese Weise entsteht ein Hohlraum, der den Plexus chorioideus medius (ventriculi tertii), das mittlere Adergeflecht, beherbergt und die obere Etage der dritten Hirnkammer (bezw. einen Theil der Fiss. transversa des Gehirns) darstellt.

Diese Höhlung setzt sich nasal an der Unterseite des Gewölbes in das Zwischenkammerloch und kaudal in den die Zirbel beherbergenden, kaudal von den Sehhügeln und dorsal von den Vierhügeln befindlichen Raum fort, der zum Querspalt zwischen Gross- und Kleinhirn führt.

Seitlich von dem Sulcus chorioideus befindet sich jederseits am Sehhügel ein schmales, weisses Längsband, der Markstreif der Sehhügel, die **Stria medullaris** (Fig. 250, q).

Dieser Markstreif geht mit einem scharfen Rande, der **Taenia thalami**, in die Lamina epithelialis chorioidea über, die median die ventrale Fläche des Plexus chorioideus ventriculi tertii bekleidet und bei Wegnahme der Tela chorioidea stets abreisst. Die Taenia thalami geht in die Taenia des Monroischen Lochs und der Seitenkammern (Taenia chorioidea, fornicis und hippocampi) über.

Die Stria medullaris vereinigt sich kaudal mit der der anderen Seite durch die Commissura habenularum. Kaudal von dieser Vereinigungsstelle führt eine Oeffnung in den Aquaeductus cerebri, bezw. in die Vereinigung desselben mit der unteren Etage der 3. Hirnkammer, Aditus ad aquaeductum (Fig. 247, h). Am Boden des Sulcus chorioideus befindet sich eine dünne, leicht zerreissliche, grauweisse, beide Sehhügel bei den Hausthieren in ihrer ganzen Länge verbindende Platte, die **Massa intermedia**, mittlere oder graue Gehirnkommissur, Commissura media s. mollis. Beim Menschen ist dieselbe kurz und verbindet nur einen schmalen mittleren Theil der Sehhügel, während diese im Uebrigen nasal und kaudal von einander getrennt sind. Ventral von dieser Verbindungsplatte der Sehhügel der Thiere befindet sich zwischen beiden Sehhügeln ein Längsspalt, die untere Etage der 3. Hirnkammer.

Bau. Die Sehhügel bestehen grösstentheils aus grauer Substanz, und zwar liegt am Ependym der 3. Hirnkammer das centrale Höhlengrau. Die übrige graue Masse kann bei den Hausthieren nicht in Kerne zerlegt werden, wie dies beim Menschen der Fall ist. Die den Ammonshörnern zugewandte Fläche der Sehhügel ist von einer dünnen weissen Schicht, der Gürtelschicht Stratum zonale, überzogen; die Striae medullares bestehen vollständig aus weisser Substanz. Im Uebrigen durchzieht die weisse Substanz in Form von sagittal gestellten Blättern, den Markblättern, Laminae medullares, und in Form von radialen Fasern das Grau der Sehhügel, sodass diese auf dem Durschschnitt eigenthümlich schattirt erscheinen. Am kaudalen Ende des Zwischenhirns ist zwischen den Striae medullares das Ganglion habenulae zu suchen, das bei den Hausthieren nicht markirt ist. Die an der

Grenze gegen das Grosshirn die Sehhügel durchziehenden Fasern bilden die die Pyramidenfasern bedeckende Gitterschicht der Regio subthalamica.

β) Das **Kniehöckergebiet, Metathalamus** (Fig. 250). Am kaudo-lateralen Winkel der Sehhügel setzt sich eine Wurzel des Sehnerven in Form einer lateral deutlich hervortretenden Auftreibung, in dem lateralen Kniehöcker, **Corpus geniculatum laterale** (Fig. 250, t), ab, die sich medial bis zu den Colliculi anteriores der Vierhügel erstreckt. Zuerst tritt uns dieser naso-lateral von den Vierhügeln liegende Höcker als eine untrennbar zum Thalamus gehörige Bildung, eine einfache Erhöhung des kaudo-lateralen Winkels desselben entgegen, bis man sich später überzeugt, dass derselbe ein Theil des Tractus opticus und theilweise leicht ablösbar ist. Der Tractus opticus setzt sich von dem Corpus geniculatum laterale an der lateralen Fläche des Thalamus ventral fort und gelangt an die laterale Seite des Grosshirnstieles (S. 712).

Zwischen den Vierhügeln, den Grosshirnschenkeln und den Sehhügeln befindet sich seitlich eine flache rundliche Erhöhung, das **Corpus geniculatum mediale**, (Fig. 250, u), über welche die mediale Opticuswurzel hinwegzieht. Der mediale Kniehöcker ist mehr zu den Vier- als zu den Sehhügeln zu rechnen.

Bau. Die Corpora geniculata bestehen aus weisser und grauer Substanz und sind von Nervenfasern durchzogen. Unter dem lateralen Kniehöcker liegt eine geschlossene Masse grauer Substanz, die einen Theil der grauen Masse der Sehhügel darstellt.

γ) Das **Zirbelgebiet, Epithalamus** (Fig. 247, V4, 265, II5). Median zwischen den Seh- und Vierhügeln, auf dem nasalen Theile der letzteren und event. dem kaudalen Theile der ersteren befindet sich in dem Raume zwischen der ventralen Fläche des kaudalen Abschnittes des Hirnmantels (bezw. des Hirnbalkens) und der dorsalen Fläche des Mittel- und Zwischenhirns (in der Fissura transversa des Gehirns) ein tannenzapfenähnliches, bezw. kegelförmiges, kleines, röthlich-graubraunes Gebilde, die **Zirbel**, *Corpus pineale* (Epiphyse des Gehirns). Dieselbe ist vom mittleren Adergeflechte und der Tela chorioidea ventriculi tertii, welche die ganze dorsale Fläche des Zwischenhirns überlagern, bedeckt und steht an ihrem breiteren Theile durch zwei schwache Stränge, die Zirbelstiele, Habenulae, mit den Markstreifen der Sehhügel in Verbindung. Zwischen dem Ansatze beider Habenulae an letzteren befindet sich ein verbindendes Markblättchen, die Commissura habenularum.

Zwischen der Lamina chorioidea und der Zirbel bleibt dorsal ein kleiner Hohlraum, der Recessus suprapinealis. Zuweilen findet sich auch an der Zirbel eine kleine Ausbuchtung, der Recessus pinealis. Das kleine Feld des Sehhügels, das ventro-lateral von den Habenulae liegt, hat man Trigonum habenulae genannt. Die Zirbel ist ebenso wie die Vierhügel bei den Wiederkäuern und den Schweinen stärker entwickelt als beim Pferde.

Bau. Die Zirbel wird als ein rudimentäres Auge (Scheitelauge) betrachtet; sie hat nicht den Bau der nervösen Organe, besteht vielmehr aus eigenthümlichen Zellen und enthält viel Pigment. Die Habenulae bestehen aus Nervenfasern.

Die dritte Hirnkammer, *Ventriculus tertius* (Fig. 247, c u. 266, 15). Die dritte Hirnkammer stellt den Hohlraum des Zwischenhirns dar, der kaudal aus dem Aquäductus cerebri entspringt und nasal in das Zwischenkammerloch und damit in die beiden Seitenkammern mündet. Bei den Hausthieren wird die 3. Hirnkammer durch die Massa intermedia der Sehhügel in zwei Etagen abgetheilt. Die obere Etage (Fig. 247, c' u. 266, 15') liegt über der Massa intermedia und wird von der Tela chorioidea dorsal abgeschlossen; sie führt an der nasalen Fläche der Sehhügel zwischen dieser und dem Gewölbe ventral in das Zwischenkammerloch; kaudal steht

sie durch eine median zwischen den Seh- und Vierhügeln gelegene rundliche Oeffnung, die kaudale (dorsale) Gehirnöffnung, mit der Wasserleitung in Verbindung und setzt sich im Uebrigen in den zwischen den Vierhügeln und den sie bedeckenden Hemisphären gelegenen Hohlraum, bezw. in den Querspalt zwischen Gross- und Kleinhirn fort. Diese Oeffnung führt in einen kleinen Kanal, der in ventraler und ein wenig kaudaler Richtung zwischen den Seh- und Vierhügeln in den Anfang der Wasserleitung mündet und deshalb **Zugang zur Wasserleitung,** *Aditus ad aquaeductum cerebri* (Fig. 247, h), heisst.

Die untere Etage oder die eigentliche 3. Hirnkammer stellt einen länglichen, spaltartigen, nasal höher werdenden Hohlraum dar, der median zwischen den Sehhügeln und mehr ventral als die Wasserleitung liegt. Ihre Decke wird von der Massa intermedia und ihr Boden von dem medianen Theil der Haube und dem Markkügelchen gebildet. Kaudal führt sie in den Aquäductus und steht durch den besprochenen Aditus ad aquaeductum auch mit ihrer oberen Etage in Verbindung. Nasal mündet sie in eine kleine Höhle, die sich zwischen der nasalen Fläche der Sehhügel und dem Gewölbe, speciell den Columnae fornicis befindet und **Zwischenkammerloch**, *Foramen interventriculare* (Fig. 247, e u. 265, I 11), heisst. Diese Höhle führt dorsal in die obere Etage, jederseits naso-lateral in die Seitenkammern und ventral in den Trichter. Zwischen den Säulen des Gewölbes und der ihnen nasal in Form eines weissen Querstranges anliegenden Commissura anterior einerseits und der nasalen Fläche des ventralen Abschnittes der Sehhügel andererseits führt aus dem Zwischenkammerloche eine Oeffnung, der Aditus ad infundibulum, Zugang zum Trichter, zur ventralen Gehirnöffnung und damit in den Trichter (Fig. 247, f u. g).

Hier macht der gesammte Hohlraum unmittelbar dorsal vom Chiasma eine nasale Ausbuchtung am Tractus opticus, den Recessus opticus (Figur 247, f'), der durch die von der dorsalen Fläche des Chiasma zur nasalen Commissur (Figur 247, 18) reichende dünne Lamina terminalis cinerea ventro-nasal abgeschlossen wird. Eine zweite, kleine, an der kaudalen Wand gelegene, ventral gerichtete Ausbuchtung wird als Recessus infundibuli bezeichnet (Figur 247, f'').

Die dritte Hirnkammer lässt an ihrem Boden eine mediane Längsfurche und an ihren Seitenwänden je eine zum Aquaeductus führende Rinne, den Sulcus hypothalamicus (Monroi), erkennen. Sie ist vom ventralen Höhlengrau umgeben.

2. Das Endhirn, *Telencephalon.*

Das Endhirn zerfällt in das dorsale Hemisphärenhirn und die ventralen, S. 729 besprochenen medianen Bodengebilde. Das Hemisphärenhirn besteht wieder aus dem Gehirnmantel, Pallium, dem Riechhirn, Rhinencephalon, und dem Streifenkörper, Corpus striatum.

a) Der Gehirnmantel umgiebt die übrigen Theile des Grosshirns, das Mittel- und Zwischenhirn und beim Menschen auch das Kleinhirn seitlich und dorsal mantelartig und besteht aus den beiden hohlen, die Seitenkammern begrenzenden Hemisphären, den Verbindungen derselben (Corpus callosum, Commissura anterior, Lamina terminalis cinerea) und gewissen medianen und seitlichen Bildungen der auf dem Mittel- und Zwischenhirn aufliegenden Abschnitte des Gehirnmantels (Fornix, Hippocampus, Septum pellucidum). b) Die Streifenkörper liegen naso-lateral an den Sehhügeln und ragen in die Seitenkammern hinein. c) Das Riechhirn wird durch eine seichte quere Vertiefung der Grundfläche des Gehirns,

die Fossa lateralis, von den Hemisphären geschieden und bildet den nasalen Abschnitt der Grundfläche und der medialen Fläche des Endhirns.

Substantiell steht das Endhirn, abgesehen von den dasselbe durchziehenden Leitungsbahnen, nur mit dem Zwischenhirn in direkter Verbindung. Ueber das Allgemeine der Flächen und Ränder des Hemisphärenhirns s. S. 710. Nur über die ventrale Fläche sind noch einige Bemerkungen zu machen. Die ventrale Fläche des Endhirns zerfällt in einen freien und einen verdeckten Abschnitt. Der freie Abschnitt liegt an der Schädelbasis und ist die Grundfläche des Endhirns, Basis telencephali. Sie umfasst den lateral und nasal von den Grosshirnschenkeln gelegenen Theil der Basis encephali, und zwar die S. 729 beschriebenen Bodengebilde (Fig. 243, c, 2, 2'), die Theile des Riechhirns (Fig. 243, 1, 1', 1'', a), die Lobi piriformes (Fig. 243, b) und Theile des Schläfen- und Stirnhirnes (Fig. 243, A, A'). Der verdeckte Theil stellt den medialen Theil des kaudalen Abschnittes der ventralen Fläche dar; er liegt auf den Sehhügeln (Fig. 247, V2), den Vierhügeln (IV2) und zum Theil auf dem nasalen Theile des Kleinhirns (II, 2), von letzterem allerdings durch das Tentorium getrennt. Diese grubig vertiefte Klein-, Mittel- und Zwischenhirnfläche demonstrirt Fig. 247. Den medianen Theil dieses Gehirnabschnittes bildet das zum Theil von Rindensubstanz aussen bedeckte Gewölbe (Fig. 247, 17), welches hier mit dem Gyrus hippocampi in Verbindung steht, der, lateral an das Gewölbe anschliessend, das Ammonshorn bildet.

A. Das Riechhirn.

Das den nasal von der Fossa lateralis gelegenen Abschnitt der Grund- und eines Theiles der medialen Fläche des Endhirns einnehmende Riechhirn zerfällt in den vorderen Riechlappen, welcher den Bulbus und Tractus olfactorius, das Trigonum olfactorium und das Broca'sche Riechfeld umfasst, und den hinteren Riechlappen, zu welchem die Lamina perforata anterior und deren mediale Fortsetzung, der Gyrus subcallosus, gehören.

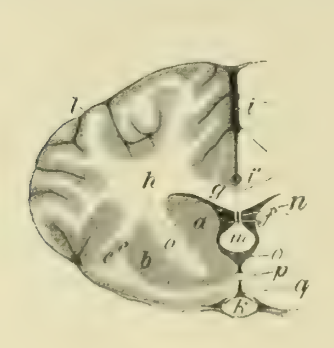
Das **laterale Riechfeld**, *Lamina perforata anterior* (Fig. 243, a), bildet eine flache, rundliche, graue Erhöhung, die zwischen der medialen und lateralen Olfactoriuswurzel, kaudal von dem Trigonum olfactorium und nasal von der Fossa lateralis und dem Querbande liegt. Sie verbindet sich medial mit dem Gyrus subcallosus und in der Tiefe mit den Streifenkörpern und der Commissura anterior.

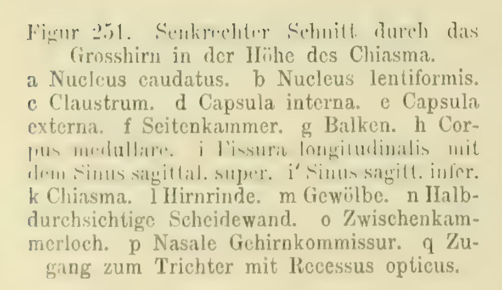
Die **Riechwindung**, *Gyrus s. Tractus olfactorius* (Fig. 243), stellt einen hohlen, fast cylinderischen, äusserlich weissen Körper dar, der nasal in den hohlen, eiförmigen, dorsal aufgebogenen, am nasalen Ende der Hemisphären liegenden **Riechkolben,** *Bulbus olfactorius* (Fig. 243, 1'''), übergeht, in welchem die von der Regio olfactoria der Nasenhöhle kommenden Bündel der Riechnerven eintreten. Kaudal gehen aus ihm zwei divergirende weisse Stränge, Schenkel, Striae olfactoriae, hervor, die man als Wurzeln des Riechnerven (Fig. 243, 1', 1'') bezeichnet. Die laterale Wurzel umzieht als weisser Strang die laterale Seite der Lamina perforata anterior und des Lobus piriformis und verschwindet im Schläfenlappen. Die mediale Wurzel verläuft gegen die mediale Fläche des Grosshirns und tritt in den Gyrus cinguli ein. Die Vereinigung beider Schenkel tritt dem Beschauer an der ventralen Gehirnfläche als ein dreieckiges Feld, Trigonum olfactorium, entgegen. Aus der Basis dieses Dreiecks geht zwischen den beiden genannten Olfactoriuswurzeln eine undeutliche mittlere Wurzel, die Stria media, hervor, die sich gleich in der Lamina perforata anterior verliert.

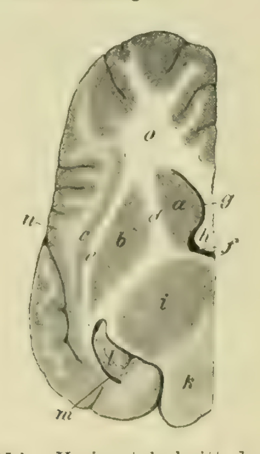
Bau. Der Gyrus und Bulbus olfactorius bestehen aussen aus weisser, im Innern aus grauer Substanz, während die Striae olfactoriae sich aus Nervenfasern aufbauen. Der Riechkolben und die Riechwindung sind hohl; ihr Hohlraum kommunicirt mit dem Cornu anterius der Seitenkammer ihrer Seite.

B. Die Streifenhügel, *Corpora striata* (Fig. 265, I 10, II 1).

Jeder Streifenhügel liegt als ein keulenförmiges Gebilde an der naso-lateralen Fläche des Sehhügels seiner Seite und ist in der Tiefe von diesem durch ein weisses Blättchen, die Lamina semicircularis s. terminalis, geschieden, die bis zur Oberfläche reicht und hier einen Streifen, die **Stria terminalis** (Grenzstreif, Hornstreif) bildet. Die letztere ist ein schmaler Markstreifen (Fig. 265, II 6), der zwischen Sehhügel und Streifenhügel in dem Cornu inferius der Seitenkammern liegt und von dem Plexus chorioideus lateralis und theilweise von der Fimbria (S. 749) bedeckt wird. Mit der gewölbten, freien dorsalen Fläche ragt der Streifenhügel als eine längliche, sich kaudo-lateral verschmälernde Erhöhung (Wulst) in die Seitenkammer; sein breiterer Theil, das **Caput**, ist naso-medial und der sich verschmälernde Theil, die **Cauda** corp. str. kaudo-lateral gerichtet. Die kaudale Fläche des Kopfes und die kaudo-mediale Fläche des Schweifs liegen an den Sehhügeln und oberflächlich am Ammonshorn, bezw. an der Fimbria; somit liegt der Kopf nasal und der Schwanz lateral von den Sehhügeln. Die mediale Fläche des Kopfs ist den Columnae fornicis und dem Septum pellucidum zugekehrt; sie liegt z. Th. frei im Vorderhorn der Kammer. Lateral geht der Streifenkörper in das Corpus medullare über. Ventral ist dasselbe mit der Lamina perforata anterior an ihrem kaudalen Abschnitte an das Ende der Grosshirnschenkel befestigt.




Figur 251. Senkrechter Schnitt durch das Grosshirn in der Höhe des Chiasma.
a Nucleus caudatus. b Nucleus lentiformis. c Claustrum. d Capsula interna. e Capsula externa. f Seitenkammer. g Balken. h Corpus medullare. i Fissura longitudinalis mit dem Sinus sagittal. super. i' Sinus sagitt. infer. k Chiasma. l Hirnrinde. m Gewölbe. n Halbdurchsichtige Scheidewand. o Zwischenkammerloch. p Nasale Gehirnkommissur. q Zugang zum Trichter mit Recessus opticus.



Figur 252. Horizontalschnitt durch das Gehirn.
a bis e wie in Figur 251. f Seitenkammer mit Zwischenkammerloch. g Cornu anterius derselben. h Linke Columna fornicis. i Sehhügel. k Vierhügel. l Ammonshorn mit der Lamina convoluta. m Cornu inferius der Seitenkammer. n Hirnrinde. o Corpus medullare.

Bau. Die Streifenhügel besitzen ein ihre freie Fläche bedeckendes, weisses Stratum zonale (Gürtelschicht). Im Uebrigen bestehen sie hauptsächlich aus grauer Substanz, welche durch weisse Markblätter in mehrere Abtheilungen zerlegt und von der Masse der Sehhügel geschieden wird. Man findet drei Hauptmarkblätter, 1. die schon mehrfach erwähnte, die Streifenhügel von der Sehhügelmasse scheidende Lamina semicircularis, 2. die Cap-

sula interna (Fig. 251 u. 252, d), welche die graue Masse spaltet, und 3. die Capsula externa (Fig. 251 u. 252, e), welche die graue Masse lateral von anderen grauen Massen trennt. Die graue Masse zerfällt in zwei Hauptabschnitte, den dorso-medialen **Nucleus caudatus**, geschwänzten Kern (Fig. 251 u. 252, a), und den ventro-lateralen **Nucleus lentiformis**, Linsenkern (Fig. 251 u. 252, b). Der erstere liegt im Caput der Streifenhügel und tritt in der Kammer fast frei zu Tage, er grenzt basal an die Lamina perforata anterior und reicht medial an das Septum pellucidum, lateral über die Kammer hinaus; kaudal geht er schweifartig zu, wonach er in ein Caput und eine Cauda zerfällt. Der Nucleus lentiformis liegt hauptsächlich lateral, aber zum Theil auch ventral vom vorigen und ist nasal mit ihm verbunden, kaudal reicht er bis zu den Hirnstielen. Er wird durch weisse Markblätter beim Menschen und Hunde in drei Abtheilungen zerlegt. Beim Hund hebt sich namentlich ein laterales grösseres Segment (Putamen) von einem mittleren und medialen Theile ab, die zusammen den Globus pallidus bilden. Von ihm spaltet sich theilweise der nasal vom Cornu anterius liegende Nucleus amygdalae, Mandelkern, ab. Lateral neben den grauen Kernen liegt weisse Substanz, die Capsula externa, welche dieselben von einer bandartigen, gebogenen Schicht grauer Substanz, vom Claustrum, Vormauer (Fig. 251, c), trennt, das zwischen Capsula externa und Insel liegt und bei den Hausthieren wohl stets mit einer Furche zusammenhängt. An das Claustrum schliesst sich die innen vorspringende graue Inselsubstanz an. Der Nucleus lentiformis mit dem Nucleus amygdalae liegt eigentlich nicht mehr in den Streifenhügeln; selbstverständlich liegt auch das Claustrum neben ihnen in der Gehirnmasse.

C. Der Gehirnmantel, *Pallium* (Fig. 247, VI 4).

Die durch die Fiss. longitudinalis cerebri von einander getrennten Hemisphären haben eine eiförmige Gestalt und besitzen eine mediale, eine dorso-laterale und eine ventrale Fläche, einen dorso-medialen und ventro-lateralen Rand und zwei Enden (s. S. 710). Die graue Rindensubstanz bildet zahlreiche wulstige Erhabenheiten, Gyri, und tiefe und flache Einbuchtungen, Spalten und Furchen, Sulci und Fissurae, und an der Grundfläche eine eigenthümliche lappenartige Hervorragung, den Lobus piriformis.

a) Der **Lobus piriformis** (Fig. 243, b) stellt eine ungefähr dreieckige, hakenartige Erhöhung an der basalen Fläche des Grosshirns dar, die seitlich von den Hirnstielen, dem Chiasma und der Hypophyse liegt. Die nasale breite Seite des Lappens, die eine ziemlich scharfe, freie Kante bildet, stösst an die Lamina perforata anterior (Fig. 243, a), bezw. an das Querband, welches den Boden der flachen Fossa lateralis (Sylvii) (S. 712) darstellt. Kaudal verschmälert sich der Lappen, wird undeutlich und geht allmählich in den Hinterhauptslappen über. Die mediale Seite liegt an den Grosshirnschenkeln, von denen sie aber eine Durafalte scheidet. Lateral fliesst der Lobus mit der lateralen Wurzel des Tractus olfactorius zusammen; nur eine seichte Längsfurche deutet die Trennung an. An der basalen Fläche des Lobus piriformis findet sich bei den Herbivoren eine Längsrinne, die Fissura lobi piriformis.

Der Lob. pirif. ist hohl und birgt in seinem mit dem Cornu inferius der Seitenkammern zusammenhängenden, bezw. dessen Ende darstellenden Inneren das Ende des Ammonshorns.

Bau. Der Lobus piriformis gehört zum Sichellappen, bezw. zum Gyrus fornicatus, ist also eine Ausbuchtung der Grosshirnwand und wie diese gebaut.

b) Die Furchen des Gehirns.

Die **Furchen**[1]) werden nach ihrem Verlaufe in Horizontal- und Vertikal-

1) Bei der Benennung der Furchen konnte der neue Nomenclator anatomicus nicht zu Grunde gelegt werden, weil das Gehirn der Thiere viele Furchen besitzt, die dem Menschen fehlen und umgekehrt, ferner weil die Frage der Homologien und Analogien zwischen den

furchen und nach ihrer Bedeutung und ihrer Tiefe in Grenzfurchen, Hauptfurchen, Nebenfurchen und accessorische Furchen eingetheilt. Die Grenzfurchen trennen scharf unterscheidbare Gehirnbezirke von einander, während die Hauptfurchen gewisse, an beiden Hemisphären symmetrische Gruppen von Windungen begrenzen, welche bei allen zu derselben Thierart gehörenden Individuen übereinstimmen. Die Nebenfurchen sind weniger konstant und weniger tief als die Hauptfurchen und oft Aeste der letzteren; sie liegen zwischen denselben und trennen die Gebiete der Hauptfurchen in Unterabtheilungen. Accessorische Furchen sind unregelmässig vorkommende, seichte Furchen oder auch Eindrücke von grosser Inkonstanz.

Die kleineren Windungen sind deshalb nicht nur bei den einzelnen Individuen derselben Thierart, sondern oft auch an den beiden Hemisphären desselben Gehirns verschieden. In der nachfolgenden Betrachtung sollen wesentlich die Haupt- und Grenzfurchen und nur einige wichtigere Nebenfurchen berücksichtigt werden. Am einfachsten und regelmässigsten sind die Furchen und Windungen des Fleischfressergehirns; etwas komplicirter gestalten sich diese Verhältnisse am Gehirn des Schweines und noch verwickelter an dem der Herbivoren und des Menschen.

Allgemein-Vergleichendes über die Gehirnfurchen. In Bezug auf die Furchenbildung des Hirnmantels bestehen, wie angedeutet, bedeutende Unterschiede bei unseren Hausthieren; am bedeutendsten sind dieselben zwischen den Karnivoren einer- und den Wiederkäuern und Einhufern andererseits; das Schwein steht in der Mitte zwischen denselben. Das Karnivorengehirn ist ausgezeichnet durch ausgeprägte Bogen- und das Ueberwiegen der Vertikal- gegenüber den Horizontalfurchen. Bei allen Hausthieren findet man zwei deutliche Vertikalfurchen, 1. die ungefähr in der Mitte der Länge der Hemisphären von der basalen an der lateralen Fläche dorsal aufsteigende Fiss. Sylvii, Seitenfurche, und 2. die etwa zwischen dem nasalen und mittleren Drittel der Hemisphären von dem Medianspalte lateral gerichtete Fiss. cruciata, Kreuzfurche. Bei den Karnivoren umziehen drei Bogenfurchen, die als 1., 2. und 3. Bogenfurche (Fiss. ecto- und suprasylvia und Fiss. collateralis) bezeichnet werden, in Form dreier Schleifen die Fiss. Sylvii. An jeder dieser drei Bogenfurchen unterscheidet man die Pars (Ramus) posterior, intermedia und anterior, die kaudal, dorsal und nasal von der Fiss. Sylvii liegen. Die Pars intermedia bildet also das dorsale Scheitelstück jeder Schleife. Bei den Karnivoren verlaufen auch die meisten anderen Furchen bogig oder mehr oder weniger vertikal. Beim Schwein ist von den drei Bogenfurchen nur noch eine vollkommen erhalten. Vom 1. Bogen sind nur noch Reste zugegen; die zweite Bogenfurche ist erhalten, die 3. eine reine Longitudinalfurche und in zwei Abschnitte, einen nasalen und kaudalen, geschieden. Bei den Wiederkäuern und Einhufern ist auch die 2. Bogenfurche zu einer Horizontalfurche geworden; das Gehirn hat sich gestreckt und etwas median gewendet, sodass die dorsalen Furchen dem Medianrande näher oder theilweise sogar auf die mediale Fläche gerückt sind. Dazu kommt noch, dass, namentlich bei den Einhufern, sehr viele accessorische und Nebenfurchen auftreten und dass die Hauptfurchen viele Einbuchtungen, Kerben und Nebenzweige bekommen.

An der Gehirnbasis besteht ein wesentlicher Unterschied zwischen dem Karnivoren- und dem Gehirn der anderen Thiere darin, dass der Lobus piriformis der Karnivoren furchenlos ist, während er bei den übrigen Hausthieren mindestens eine Längsfurche besitzt, und dass die Scheidung der basalen Grenzfurche, welche den Lobus olfactorius und piriformis lateral begrenzt, in einen nasalen und kaudalen Abschnitt bei den Karnivoren deutlicher erscheint als bei den anderen Thieren.

Furchen des Menschen- und des Thierhirns noch nicht gelöst ist. — Im Nomenclator anatomicus sind die meisten Furchen als Sulci und nur wenige als Fissurae bezeichnet worden. Mir erscheint es in Anbetracht unserer geringen Kenntnisse über die Genese der Furchen des Thierhirns richtiger, entweder alle Furchen als Sulci oder als Fissurae zu bezeichnen.

Als **Grenzfurchen** werden die basale Grenzfurche, Fissura rhinalis, und die mediale Grenzfurche, F. hippocampi, aufgefasst. Die basale wird in die **Fissura rhinalis anterior et posterior** eingetheilt; die erstere grenzt das Riechhirn und die letztere den Lobus piriformis mit Einschluss der lateralen Wurzel des Riechnerven lateral von den benachbarten Theilen ab. Die **Fiss. hippocampi** liegt an der medialen Fläche der Hemisphären, sie begrenzt medial den Lobus hippocampi und geht von der Gegend des Balkenwulstes zur Mitte des medialen Ventralrandes.

Als **Hauptfurchen** dürften im Allgemeinen zu erwähnen sein: a) die **Fiss. lateralis verticalis** s. *Sylvii*. Sie geht in ungefährer Fortsetzung der Fossa lateralis zur lateralen Fläche der Hemisphären und spaltet sich bei den Einhufern und Wiederkäuern in drei Schenkel, einen schräg nasal verlaufenden Ramus horizontalis anterior, einen dorsal aufsteigenden Ramus ascendens anterior s. acuminis und einen kaudo-dorsal verlaufenden Ramus posterior. Beim Schwein und bei den Fleischfressern ist die Theilung wenig ausgesprochen oder fehlt ganz, sodass nur der mittlere aufsteigende Ast vorhanden ist. Bei den Einhufern und Wiederkäuern ist der Stamm kurz und mit der Fiss. rhinalis ant. nicht und mit der postrhinalis nur zuweilen verbunden. Zwischen ihr und der basalen Grenzfurche findet sich eine bei den Thieren kleine, beim Menschen sehr grosse Gehirnwindung, die **Insel**, *Insula*. Bei den Fleischfressern, zum Theil auch beim Schwein, entspringt die F. Sylvii aus der basalen Grenzfurche; bei ihnen liegt die Insel am Boden des Anfanges der Sylvischen Furche, wird von den Rändern derselben überwölbt und ist dadurch versteckt. b) Die **Fiss. ectosylvia** (1. Bogenfurche). Sie umgiebt bei den Karnivoren die Fiss. Sylvii im Bogen, während bei den übrigen Thieren ihr Scheitelstück stets fehlt und von den nasal und kaudal von der Fiss. Sylvii liegenden Theilen, der Fiss. antica et postica, meist nur Stücke erhalten sind. c) Die **Fiss. suprasylvia** zieht bei den Karnivoren und Schweinen in weiterer Schleife als die vorige als zweite Bogenfurche um die Fiss. Sylvii und zerfällt in die oben genannten drei Theile (Pars anterior, intermedia und posterior). Bei den Wiederkäuern und Einhufern verläuft sie in schräger, fast horizontaler Richtung an der Seitenfläche der Hemisphären vom Schläfen- zum Scheitelhirn, sodass ihr mittlerer Theil dorsal von der Fiss. Sylvii liegt. Die Pars anterior trennt sich zuweilen als selbstständige Furche ab; das Gleiche gilt von der Pars posterior der Karnivoren; bei den Ungulaten ist die letztere stets mit der Pars intermedia verbunden. Bei den Wiederkäuern, Einhufern und dem Schweine sendet sie dorso-medial einen besonderen starken Fortsatz ab, den Processus superior, der auch bei den Fleischfressern zuweilen, dann jedoch rudimentär, auftritt (F. ansata minor). d) Die **Fiss. collateralis**, 3. Bogenfurche. Sie verläuft bei allen Hausthieren fast parallel mit dem Medianspalt und liegt an der dorsalen Fläche der Hemisphären. Bei der Kürze des Gehirns der Karnivoren ist dieser Verlauf noch ein bogiger, während bei allen anderen Hausthieren diese Furche eine ausgesprochene Horizontalfurche darstellt. Sie zerfällt bei den Karnivoren in das kaudale Stück, Fiss. medilateralis, das Mittelstück, Fiss. collateralis im engeren Sinn, und das Endstück, F. coronalis. Beim Schweine, den Einhufern und Wiederkäuern spaltet sich die F. coronalis ganz ab und liegt nasal von der Fiss. cruciata am Stirnlappen, während die F. collat. und medilateralis eine zusammenhängende Furche hinter der F. cruciata bilden. Die **Fiss. coronalis** verläuft im Bogen, ziemlich parallel mit dem Medianrande naso-ventral und liegt dem Medianrande bei den anderen Hausthieren viel näher als bei den Karnivoren. Bei diesen ist sie mit der Fiss. collateralis und bei den anderen Hausthieren oft mit der F. cruciata verbunden. Bei den Karnivoren geht aus ihrem Anfange oder aus dem Ende der Fiss. collat. im engeren Sinne die dorso-nasal verlaufende Fiss. ansata hervor, die den anderen Thieren fehlt. e) Die **Fiss. cruciata** ist eine Vertikalfurche, die von der medialen Fläche der Hemisphären kommt, den Medianrand derselben einschneidet und lateral gerichtet ist. Sie erscheint bei den Karnivoren viel schärfer ausgeprägt als bei den Herbivoren. f) Die **Fiss. praesylvia** liegt an der Seitenfläche der Hemisphären nasal von den oralen Enden der genannten Hauptfurchen und verläuft schräg naso-dorsal. Bei den Herbivoren rückt sie so weit

nasal, dass sie fast am nasalen Ende des Gehirns liegt. Sie läuft der Fiss. coronalis entgegen. g) Schräg an der Seitenfläche des Stirnhirns liegt noch die den Hunden fehlende schräg-vertikale **Fiss. diagonalis**. h) An der medialen Fläche findet man beim Pferd eine mit dem Balken parallel verlaufende und denselben mit Einschluss des Balkenknies und Balkenwulstes umziehende grosse Furche, die **Fiss. calloso-splenialis**, deren vorderen grösseren Abschnitt man die Fiss. cinguli nennt und deren hinteren ventral verlaufenden Abschnitt man als Ram. (Fiss.) splenialis derselben bezeichnet. Dieser Furche fehlt bei den Wiederkäuern das nasale, das Balkenknie umziehende Stück (der Ramus genualis). Bei den Fleischfressern und dem Schweine ist sie noch kürzer; sie umzieht die Balkenwulst und reicht nasal nur ungefähr bis zur Mitte des Balkens; sie heisst deshalb **Fiss. splenialis;** sie geht in der Regel in die Fiss. cruciata über. Beim Menschen fehlt der Furche das kaudal vom Balkenwulst ventral gehende Stück (der Ram. splenialis); sie biegt am Ende des Balkens dorsal auf und schneidet den Rand ein. Man nennt dieses Endstück Ram. marginalis und den übrigen Theil der Furche Fiss. cinguli, oder das Ganze F. calloso-marginalis.

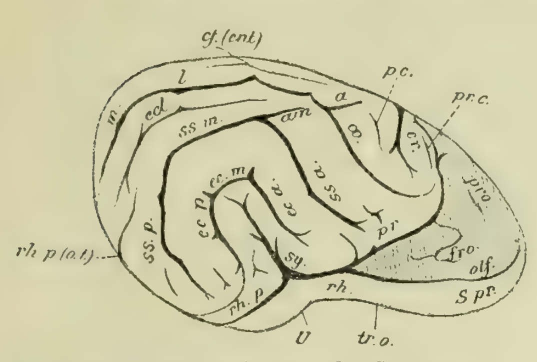
Die Furchenbildung des menschlichen Gehirns ähnelt derjenigen der Herbivoren, ist aber viel komplicirter; auch sind die Furchen erheblich tiefer und die Gyri ungemein entwickelt. Die Furchen und Windungen werden fast durchgängig nach den Lappen des Gehirns benannt, an denen sie sich befinden; man spricht also von Stirn-, Schläfen-, Scheitel-, Hinterhauptsfurchen u. dgl. Auf eine nähere Besprechung der Furchen des menschlichen Gehirns und des Vergleiches derselben mit den Furchen des Thierhirns muss verzichtet werden. Nur soviel möchte bemerkt werden, dass die Hauptfurchen des Karnivorengehirns auch am Menschengehirne nachzuweisen, und dass die Hauptunterschiede zwischen den homologen Furchen beider theils auf unvollkommene Ausbildung, theils auf Zusammenfliessen einzelner Abschnitte ursprünglich getrennter Furchen zurückzuführen sind, und dass die sekundären Furchen, besonders die des Stirnhirnes des Menschen, auf einen selbstständigen Furchungsmodus beruhen. Homologe Furchen sind nach Familiant a) Fiss. centralis (hom.) und coronalis (can.); b) Fiss. splenialis (can.) und calloso-marginalis (hom.); c) Fiss. rhinalis post. (can.) und occipito-temporalis (hom.); d) Fiss. praesylvia (can.) und frontalis inferior (hom.). Eine theilweise Homologie besteht a) zwischen Fiss. parietalis (hom.) und der Fiss. collateralis und ansata (can.) und dem nasalen Theile der Fiss. suprasylvia (can.), b) zwischen der Fiss. temporal. inferior (hom.) und dem kaudalen Theile der Fiss. suprasylvia der Thiere, c) zwischen der Fiss. temporalis superior (hom.) und der Fiss. postica (ectolateralis posterior) der Thiere. Eine dem Menschen eigenthümliche Bildung ist die Fissura parieto-occipitalis.

1. Die **Furchen des Gehirns der Fleischfresser**. Die Orientirung auf der **Oberfläche** der Grosshirnhemisphäre der Fleischfresser ist, wie die Figuren 253—255 ergeben, verhältnissmässig leicht. An der **dorso-lateralen Fläche** geben zwei Vertikalfurchen, die Fiss. cruciata (Fig. 253, cr) und die Fiss. Sylvii (Fig. 253, sy) die nöthigen Anhaltepunkte. Die **Fiss. Sylvii** (Fig. 253 u. 254, sy) steigt etwa in der Mitte der lateralen Fläche in der Regel ungetheilt ziemlich steil dorsal, aber etwas kaudal gerichtet, auf; sie entspringt aus der basalen Grenzfurche da, wo die Fiss. rhinalis ant. in die Fiss. rhin. post. übergeht. Sie wird von den drei Bogenfurchen umzogen (s. oben). Die Fiss. ectosylvia (Fig. 253 und 254, eca, ecm, ecp) und die Fiss. suprasylvia (Fig. 253 u. 254, ssa, ss, ssp) bilden ziemlich enge, fast koncentrisch zu einander liegende Schleifen, während die Fiss. collateralis im flacheren Bogen verläuft und namentlich mit ihrem kaudalen Abschnitt, der Fiss. medilateralis (Fig. 253 u. 254, m), nicht parallel mit der 2. Bogenfurche, sondern derart verläuft, dass ein grösserer Raum zwischen beiden bleibt. In diesem Raume liegt im flachen Bogen die Fiss. ectolateralis (Fig. 253 u. 254, ecl). Der parietale Schenkel der F. suprasylvia stellt die Fiss. coronalis (Fig. 253, co) dar, deren Endabschnitt das Ende der Fiss. cruciata bogenförmig umzieht. Da, wo das Mittelstück der Fiss. collateralis in die Fiss. coronalis übergeht, zweigt sich die dorso-nasal verlaufende Fiss. ansata (Fig. 254, a) ab. Medial von der Fiss. collateralis findet sich oft noch eine undeutliche Fiss. entolateralis (Fig. 253, ent). Die **Fiss. cruciata** (Fig. 253 u. 255, cr) liegt ungefähr zwischen dem mittleren und nasalen Drittel der Hemisphäre und ist vom Medianrand, den sie tief einschneidet, lateral gerichtet. Nasal von ihr und dem Ende der drei Bogenfurchen liegt im nasal konvexen Bogen die aus der Fiss. rhinalis entspringende Fiss. praesylvia (Fig. 253, pr) und nasal von dieser die Fiss. prorea (Fig. 253, pro).

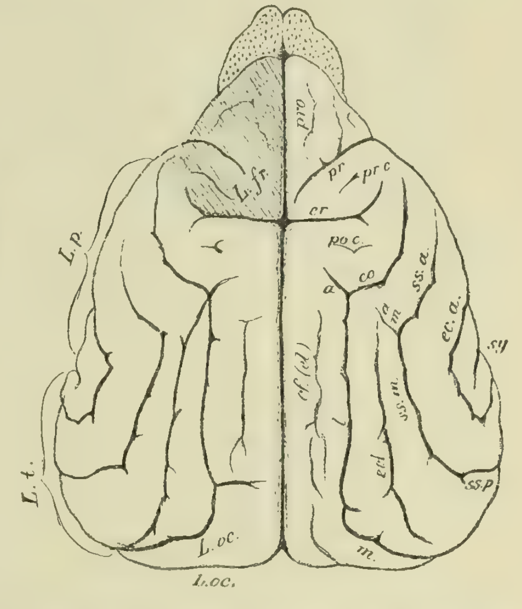
An der **Grundfläche** bemerkt man die **basale Grenzfurche**, deren nasaler Abschnitt (Fiss. rhin. ant., Fig. 253, rh) in die vom Riechnerven bedeckte Fiss. olfactoria (Fig. 253, olf) übergeht, deren kaudaler Abschnitt (Fiss. rhin. post., Fig. 253, rh. p) sich als

Fiss. occipito-temporalis (Fig. 253, ot) auf die Kleinhirn- und eventuell von dieser auf die laterale Fläche fortsetzt.

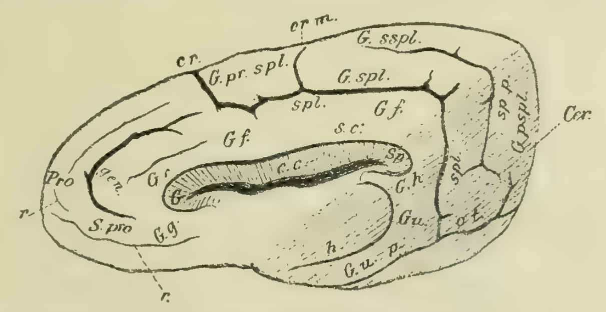
An der **Medialfläche** geht die **Fiss. splenialis** (Fig. 255, spl) nasal von der Mitte des



Figur 253. Lineare Zeichnung der Seitenfläche des Gehirns vom Hunde mit Bezeichnung der Furchen. pro. Fissura prorea. Spr. Subprorea (Gyrus). fro. Fiss. frontalis. olf. Fiss. olfactoria. rh. Fiss. rhinalis anterior. rh.p. Fiss. rhinalis posterior. pr. Fiss. praesylvia. pr.c. Fiss. praecruciata. p.c. Fiss. postcruciata. cr. Fiss. cruciata. sy. Fiss. Sylvii. ss.m. Fiss. suprasylvia media. ss.a. Fiss. suprasylvia anterior. ss.p. Fiss. suprasylvia posterior. ec.m. Fiss. ectosylvia media. ec.a. Fiss. ectosylvia anterior. ecp. Fiss. ectosylvia posterior. am. Fiss. ansata minor. co. Fiss. coronalis. ecl. Fiss. ectolateralis. m. Fiss. medilateralis. cf.(ent.) Fiss. confinis (entolateralis). rh.p.(o.t.) Fiss. rhinalis posterior resp. occipito-temporalis. U Uncus. tr.o. Tractus olfactorius. a Fiss. ansata. l Fiss. collateralis.



Figur 254. Lineare Zeichnung des Gehirns des Hundes (von der dorsalen Seite gesehen) mit Bezeichnung der Furchen.
L.fr. Lobus frontalis. L.p. Lobus parietalis. L.t. Lobus temporalis. L.oc. Lobus occipitalis. sy. Fiss. Sylvii. ec.a. Fiss. ectosylvia antica. ss.m. Fiss. suprasylvia media. ss.a. Fiss. suprasylvia anterior. ss.p. Fiss. suprasylvia posterior. a.m. Fiss. ansata minor. ecl. Fiss. ectolateralis. l. Fiss. lateralis. a. Fiss. ansata. co. Fiss. coronalis. m. Fiss. medilateralis. cf.(el.) Fiss. confinis resp. entolateralis. po.c. Fiss. postcruciata. cr. Fiss. cruciata. pr.c. Fiss. praecruciata. pr. Fiss. praesylvia. pro. Fiss. prorea.



Figur 255. Lineare Zeichnung der medialen Fläche des Gehirns des Hundes mit Bezeichnung der Furchen und Windungen.
cr. Fissura cruciata. G.pr.spl., G.spl. und G.sspl. Gyrus marginalis (G.pr.spl. Gyrus praesplenialis. G.spl. Gyrus splenialis. G.sspl. Gyrus suprasplenialis). G.f. Gyrus fornicatus. G.h. Gyrus hippocampi. G.g. Gyrus genualis. G.p.spl. Gyrus postsplenialis. G.c. Gyrus cinguli. G.u. Gyrus uncinatus. Pro. Gyrus prorea. S.pro. Gyrus subprorea. gen. Fiss. genualis. spl. Fiss. splenialis. sp.p. Fiss. postsplenialis. h. Fiss. hippocampi. s.c. Fiss. supracallosalis. r. Fiss. rostralis. crm. Fiss. cruciata minor. G. Genu corporis callosi. Sp. Splenium corporis callosi. cc. Corpus callosum. Cer. Kleinhirnfläche. o.t. Fiss. occipito-temporalis.

Balkens in die dorsal aufsteigende Fiss. cruciata (Fig. 255, cr) über, während ihr kaudal von dem Balkenwulst ventralwärts verlaufender Abschnitt an der Kleinhirnfläche in die Fiss. occipito-temporalis mündet. Nahezu parallel mit dem bogigen kaudalen Abschnitt der Fiss. splenialis liegen die meist zusammenfliessenden Fiss. supra- und postsplenialis (Fig. 255, sspl u. sp.p). Das Balkenknie wird oft von einer Furche, der Fiss. genualis (Fig. 255, gen), umzogen. Ventral vom Balken liegt die bogige Fiss. hippocampi (Fig. 255, h).

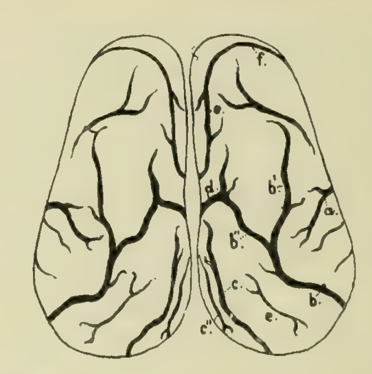
Bei der Katze fehlt die Verbindung der Fiss. rhinalis post. mit der Fiss. splenialis und meist auch die der letzteren mit der Fiss. cruciata, ebenso das Mittelstück der Fiss. ectosylvia und die Fiss. ecto- und entolateralis. Die dem Hunde fehlende Fiss. diagonalis ist vorhanden und liegt zwischen Fiss. coronalis, praesylvia und antica. Fiss. prorea, rostralis, postcruciata und cruciata minor fehlen.

Furchen des Schweinegehirns. Die Orientirung an der Gehirnoberfläche des Schweines (Fig. 256 bis 258) bietet keine grösseren Schwierigkeiten, als bei den Fleischfressern. Ungefähr in der Mitte der Länge der **Dorsalfläche** der Hemisphären ist der Medianrand derselben durch die kurze, lateral gerichtete und medial entspringende **Fissura cruciata** (Fig. 256, g, Fig. 257, d und Fig. 258, a″) tief eingeschnitten. Dieselbe geht in der Regel lateral in eine Längsfurche, bezw. den Schenkel einer solchen, den Processus superior der F. suprasylvia s. F. suprasylvia superior (ansata minor?) (Fig. 256, c″, 257, b″) über. Nasal von ihr liegt eine mit ihr nahezu parallel gerichtete kurze Querfurche, die sich in eine mit dem Medianrande nahezu parallel verlaufende Längsfurche, die Fiss. coronalis (Fig. 256, h, 257, e), fortsetzt. Kaudal von der F. cruciata findet sich eine lange, dem Medianrand der Hemisphären fast parallel gerichtete Horizontalfurche, die F. collateralis (Fig. 256, d, 257, c), neben deren kaudalem Abschnitt lateral und medial je eine kleine, nicht beständige Furche verläuft, die F. entolateralis (Fig. 256, f,





Figur 256. Furchen des Schweinegehirns von der lateralen Seite gesehen.
a Fissura rhinalis. a′ Fiss. postrhinalis. b Fiss. Sylvii. b′ deren Proc. posterior, b″ deren Proc. anterior. c Fiss. suprasylvia, c′ deren Proc. anterior, c″ deren Proc. superior. d Fiss. collateralis. e Fiss. ectolateralis. f Fiss. entolateralis. g Fiss. cruciata. h Fiss. coronalis. i Fiss. praesylvia. k Fiss. diagonalis. (Der Buchstabe k ist leider nicht eingefügt.)



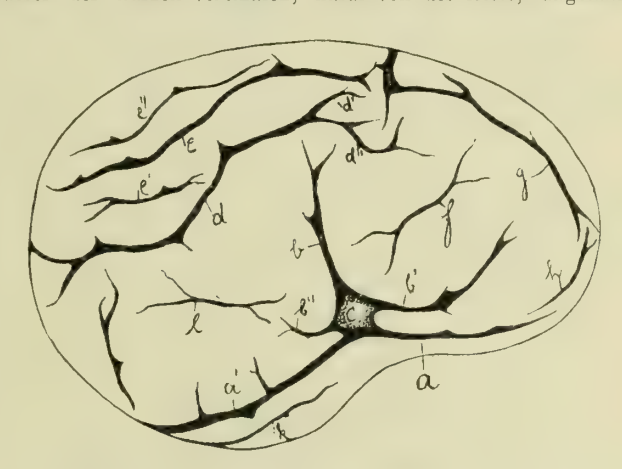
Figur 257. Furchen des Schweinegehirns von der dorsalen Seite gesehen.
a Fissura Sylvii. b Fiss. suprasylvia, b′ deren Proc. anterior, b″ deren Proc. superior. c Fiss. collateralis. c′ (in der Zeichnung steht irrthümlicher Weise e) Fiss. ectolateralis. c″ Fiss. entolateralis. d Fiss. cruciata. e Fiss. coronalis. f Fiss. praesylvia. g Fiss. diagonalis. (Der Buchstabe g ist leider nicht eingefügt.)



Figur 258. Furchen des Schweinegehirns von der medialen Seite gesehen.
a Fissura splenialis, a′ ein Schenkel von ihr, der sich event. in die Fiss. coronalis fortsetzt. a″ Fiss. cruciata. b Fiss. rhinalis posterior. c Fiss. genualis. d Fiss. ansata. e Corpus callosum. — Die Kleinhirnfläche ist schraffirt.

257, c″) et ectolateralis (Fig. 256, e, 257, c′). Lateral von der F. collateralis liegt eine längere schräg gerichtete Horizontalfurche, die einen Theil der F. suprasylvia (Fig. 256, c, 257, b) darstellt. An der **Seitenfläche** bemerkt man ungefähr in der Mitte der Gehirnlänge eine von der Gehirnbasis aufsteigende Vertikalfurche, die **F. Sylvii** (Fig. 256, b, 257, a); kaudal von ihr liegen kleine Reste der die erste Bogenfurche darstellenden Nebenfurchen (F. postica) und der kaudale Schenkel der 2. Bogenfurche, F. suprasylvia (Fig. 256, c), welche die F. Sylvii umzieht und mit ihrem nasalen Theil (Ram. anterior, c′) nasal und mit dem dorsalen Schenkel (Ram. superior, c″) dorsal von ihr verläuft. Nasal von der F. Sylvii ist an der Seitenfläche die dorso-nasal verlaufende F. diagonalis (Fig. 256, k) zu beobachten. Erheblich weiter nasal, seitlich am nasalen Ende folgt eine weitere schräg verlaufende Vertikalfurche, die F. praesylvia (Fig. 256, i, 257, f). An der Seitenfläche sind also fast nur Vertikalfurchen vorhanden; nur das fast dorsal liegende Mittelstück und der Ramus anterior der F. suprasylvia (Fig. 256, c′, 257, b′) nähern sich im Verlaufe den Horizontalfurchen. An der **Gehirnbasis**, bezw. an deren Grenze gegen die Seitenfläche, liegt die **basale Grenzfurche**, F. rhinalis (Fig. 256, a) und postrhinalis (Fig. 256, a′, 258, b), die kaudal sich in die F. occipito-temporalis fortsetzt. An der **Medialfläche** findet sich die kaudal meist in die F. postrhinalis (resp. occipito-temporalis) und nasal in die F. cruciata (Fig. 256, a″) und oft auch durch einen nasalen Schenkel in die F. coronalis (Fig. 258, a′) übergehende **F. splenialis** (Fig. 258, a). Um das Balkenknie biegt sich die F. genualis (Fig. 258, c). Die F. hippocampi ist sehr undeutlich.

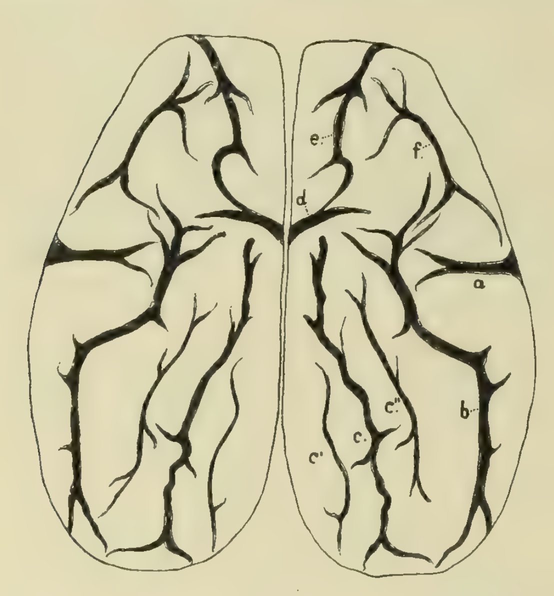
Gehirnfurchen der Wiederkäuer. Bei den Wiederkäuern ist es wegen der vielen Kerben und Nebenschenkel der Hauptfurchen, der zahlreichen Neben- und accessorischen Furchen nicht leicht, sich in dem Furchengebiet der dorso-lateralen Fläche zurecht zu finden. An der **Dorsalfläche** findet man ausser der kurzen vertikalen, nasal von der Mitte, ungefähr zwischen dem mittleren und nasalen Drittel der Hemisphären gelegenen, den Medianrand tief einschneidenden **F. cruciata** (Fig. 260, d) nur schräge Horizontalfurchen. Nasal von der F. cruciata liegt am Stirnhirn die dem Medianspalt parallel oroventral gerichtete F. coronalis (Fig. 259, g, 260, e). In dem kaudal von der F. cruciata gelegenen Gehirngebiet finden sich mindestens 3 schräg naso-medial gerichtete Horizontalfurchen und zwar am nächsten dem Medianspalt die F. entolateralis (Fig. 259, e″, 260, c′), dann lateral von dieser die F. collateralis (Fig. 259, e, 260, c) und lateral davon die F. ectolateralis (Fig. 259, e′, 260, c″). Dorsal an der **Seitenfläche** liegt die vom kaudalen Gehirnrande bis zur F. cruciata oder noch weiter nasal reichende **F. suprasylvia** (Fig. 259, d, 260, b), die sich dorsal von dem Proc. acuminis der F. Sylvii in den Proc. superior (Fig. 259, d′) und die Pars anterior (Fig. 259, d″) spaltet. An der Seitenfläche tritt uns aber vor Allem und zwar ungefähr in der Mitte derselben die **F. Sylvii** (Fig. 260, a) entgegen. Ihr mittlerer Schenkel, der Proc. anterior ascendens (Fig. 259, b) ist eine echte Vertikalfurche, deren dorsales Ende fast die F. suprasylvia erreicht; sie fliesst ventral mit dem Proc. posterior (Fig. 259, b″) und horizontalis anterior (b′) zu einem sehr kurzen Stamm zusammen. Zwischen diesem und der F. rhinalis liegt Reil's **Insel** (c). Vom Stamm oder Proc. post. geht öfters eine Verbindung zur F. postrhinalis. Nasal vom Proc. acuminis und dorsal von dem Ende der F. rhinalis liegt eine schräg dorso-nasal gerichtete Vertikalfurche, die F. diagonalis (Fig. 259, f). Kaudal von der F.



Figur 259. Furchen des Rindergehirns von der lateralen Seite gesehen.

a Fissura rhinalis. a′ Fiss. postrhinalis. b Fiss. Sylvii (Proc. acuminis), b′ deren Proc. anterior, b″ deren Proc. posterior. c Reil's Insel. d Fiss. suprasylvia, d′ deren Proc. superior, d″ deren Proc. anterior. e Fiss. collateralis. e′ Fiss. ectolateralis. e″ Fiss. entolateralis. f Fiss. diagonalis. g Fiss. coronalis. h Fiss. praesylvia. k Längsfurche im Lobus pyriformis. l Fiss. ectosylvia postica.

Sylvii, am Schläfenhirn, liegt eine Längsfurche, F. (ectosylvia) postica (Fig. 259, l). Ganz nahe dem nasalen Ende findet sich eine bogige, der F. coronalis entgegenlaufende Vertikalfurche, die F. praesylvia (Fig. 259, b). An der **Gehirnbasis** liegt die **basale Grenzfurche**, F. rhinalis und postrhinalis (Fig. 259, a und a′), von denen die letztere als F. occipito-temporalis auf die mediale Fläche umbiegt (Fig. 261, e), und eine Fissura lobi piriformis. Die an der **Medialfläche** gelegene **F. splenialis** (Fig. 261, a) reicht bis zum Balkenknie und selbst darüber hinaus. Der Anfang der F. cruciata (Fig. 261, f) steht nicht mit ihr in Verbindung. Die F. genualis (Fig. 261, c) umzieht das Balkenknie. Ausserdem kommen oft noch eine F. rostralis (Fig. 261, b), postsplenialis (Fig. 260, d) und infrasplenialis vor.



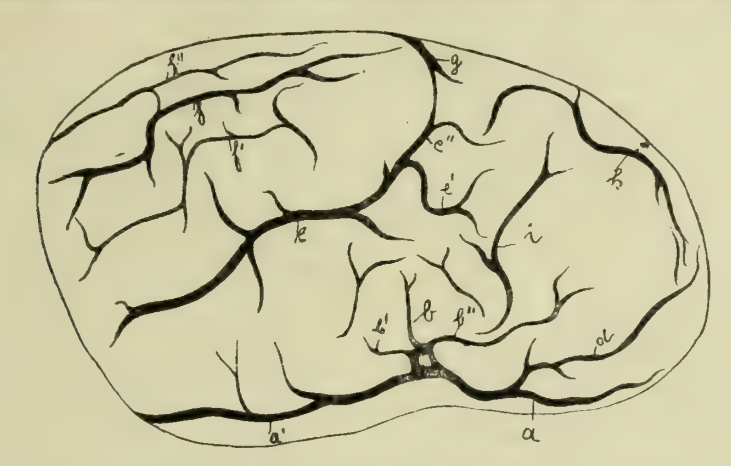
Figur 260. Furchen des Rindergehirns von der dorsalen Seite gesehen.
a Fissura Sylvii. b Fiss. suprasylvia. c Fiss. collateralis. c′ Fiss. entolateralis. c″ Fiss. ectolateralis. d Fiss. cruciata. e Fiss. coronalis. f Fiss. diagonalis.

Gehirnfurchen des Pferdes. Die Orientirung an der Gehirnoberfläche des Pferdes ist noch schwieriger als beim Rinde; erschwerend wirkt namentlich, dass die Fiss. cruciata und die F. Sylvii wenig deutlich und sehr kurz sind. Ungefähr an der Grenze zwischen dem mittleren und nasalen Drittel der **Dorsalfläche** schneidet die **Fiss. cruciata** (Fig. 262, g) den Medianrand ein, geht schräg naso-lateral und mündet oft in die Fissura coronalis (Fig. 262, h u. 263, d). Kaudal von der Fiss. cruciata liegen wie beim Rinde drei Horizontalfurchen, die Hauptfurche Fiss. collateralis (Fig. 262, f und 263, b), die als F. medilateralis (Fig. 263) auf die Kleinhirnfläche einbiegt, und zwei Nebenfurchen F. entolateralis (Fig. 262, f″ u. 263, b″) und die oft doppelte F. ectolateralis (Fig. 262, f′, 263, b′). Zwischen der letzteren und der F. collateralis liegen in der Regel inkonstante Furchenstücke. An der **Seitenfläche** benutzt man zur Orientirung die in der Höhe des nasalen Endes vom Lobus piriformis, bezw. der Fossa Sylvii liegende vertikale **Fiss. Sylvii** (Fig. 262, b, b′, b″), die oft in drei kurze Schenkel gespalten ist und sich häufig mit der Fiss. postrhinalis verbindet. Lateral von dem Ende der F. rhinalis, zwischen dieser und dem Stamm der Fiss. Sylvii, liegt die kleine Insel. Nasal und kaudal von dem kurzen mittleren Schenkel (Proc. acuminis, b) der Sylvischen Furche finden sich Furchenstücke, die Fiss. antica und postica (Stücke der Fiss. ectosylvia). Die deutlichste Furche der Seiten-



Figur 261. Furchen des Rindergehirns von der medialen Seite gesehen.
a Fissura splenialis. b Fiss. rostralis. c Fiss. genualis. d Fiss. postsplenialis. e Fiss. rhinalis posterior. f Fiss. cruciata. g Fiss. hippocampi(?). — Die Kleinhirnfläche ist schraffirt.

fläche ist die **Fiss. suprasylvia** (Ramus posterior) (Fig. 262, e u. 263, a). Ihr kaudales Ende, das in der Regel bis zum Kaudalrande der Hemisphären reicht, liegt ungefähr in der Mitte der Seitenfläche oder ein wenig dorsal davon. Sie verläuft dorso-nasal gegen die Fiss. cruciata und theilt sich in einen medialen (Proc. superior Fig. 262, e″) oft in letztere Furche mündenden und einen lateralen Schenkel (Proc. anterior Fig. 262, e′).



Figur 262. Furchen des Pferdegehirns von der lateralen Seite gesehen.
a Fissura rhinalis. a′ Fiss. postrhinalis. b b′ b″ Fiss. Sylvii, b deren Proc. acuminis. b′ deren Proc. posterior, b″ deren Proc. anterior. d Fiss. praesylvia. e Fiss. suprasylvia, e′ deren Proc. anterior, e″ deren Proc. superior. f Fiss. collateralis. f′ Fiss. ectolateralis. f″ Fiss. entolateralis. g Fiss. cruciata. h Fiss. coronalis. i Fiss. diagonalis.

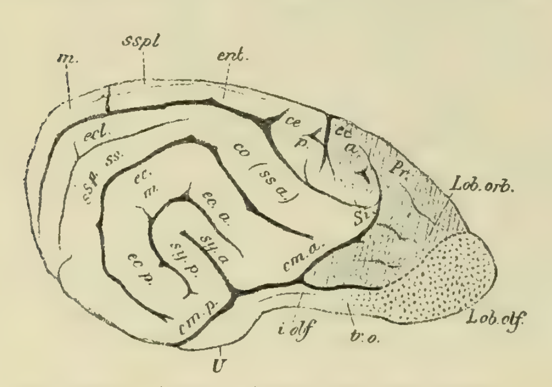
Nasal von den Enden dieser Furche, dem Proc. acuminis der Fiss. Sylvii, der F. antica und oft noch nasal von der Fiss. cruciata liegt am Stirnhirn die vertikale, schräg verlaufende Fiss. diagonalis (Fig. 262, i, 263, f), die dorsal bis nahe an die F. coronalis und cruciata und ventral bis nahe an die Fiss. rhinalis reicht. Am Stirnhirn findet sich ferner noch die Fiss. coronalis (Fig. 262, h u. 263, d), die in der Gegend oder aus der Fiss. cruciata beginnt und parallel mit dem Medianrande gegen die F. praesylvia (Fig. 262, d u. 263, e) verläuft, welche aus der F. rhinalis entspringt und nahe dem nasalen Ende der Hemisphären bogig dorsonasal verläuft. An der **Gehirnbasis** liegt die **basale**



Figur 263. Furchen des Pferdegehirns von der dorsalen Seite gesehen.
a Fissura suprasylvia. b Fiss. collateralis. b′ Fiss. ectolateralis. b″ Fiss. entolateralis. d Fiss. coronalis. e Fiss. praesylvia. f Fiss. diagonalis.

Grenzfurche, Fiss. rhinalis und postrhinalis (Fig. 262, a, a′), und der Anfang der F. hippocampi. Die Fiss. postrhinalis geht oft als F. occipito-temporalis auf die Kleinhirnfläche über. An der **medialen Fläche** befindet sich die den ganzen Balken mit Knie und Wulst umziehende **F. calloso-splenialis** (Fig. 247, 9), der Anfang der F. cruciata (Fig. 247, 10), eine F. genualis (Fig. 247, 11), rostralis (Fig. 247, 12), postsplenialis (Fig. 247, 14) und andere Furchenstücke.

Die **Windungen des Gehirns**, *Gyri cerebri.* Die zwischen den Furchen gelegenen Vorragungen des Gehirnmantels, die Gyri, werden nach den Furchen benannt. Ihre Kenntniss ist von keinem besonderen Werthe, weil sich nach den Furchen die Lage jeglicher Abnormität genau beschreiben lässt, sodass die Angaben der wenig beständigen Gyri nicht nothwendig erscheint. Nur einige Gyri, die besonders wichtig und deren Namen zum Theil abweichend von den Namen der Furchen sind, sollen hier erwähnt werden. Im Uebrigen sei auf die Figuren 255 und 264 verwiesen. Eine besondere Bedeutung beansprucht: 1. die **Insel**, Insula, eine beim Menschen mächtige, bei den Thieren wenig entwickelte, lateral und dorsal von der Fossa Sylvii und lateral von der Mitte der basalen Grenzfurche gelegene Gehirnwindung, die oben schon besprochen wurde. Der Theil des Gehirnmantels, der von der dorsalen Seite gegen die Insel, bezw. die Sylvische Furche herabhängt und bei den Thieren kaum merkbar ist, heisst das **Operculum** (Deckel). 2. An der medialen Gehirnfläche scheidet die Fiss. calloso-splenialis (bezw. Fiss. cinguli mit dem Ram. marginalis oder die Fiss. splenialis und genualis, s. oben) die Gehirnmasse in 1. den Gyrus marginalis (Fig. 255), der dorsal von der genannten Furche (Fig. 255, spl) liegt, den Medianrand des Gehirns bildet und an der dorsalen Fläche bis zur Fissura collateralis reicht (Fig. 264, m), und 2. den **Gyrus fornicatus** (supracallosalis) (Fig. 255, Gf), die zwischen der genannten Furche und dem Gehirnbalken liegende Gehirnmasse, die sich gegen den Balken durch den Sulcus corporis callosi abgrenzt. Der Gyrus marginalis zerfällt in eine Anzahl Unterabtheilungen (Fig. 264, m., ce.a, ce.p, ent, sspl, Fig. 255, G.spl, G.pr.spl, G.sspl.), die keine grosse Bedeutung haben. Der Gyrus fornicatus (Fig. 255, G.f) bildet dadurch, dass seine um das Balkenknie und die Balkenwulst umbiegenden Enden gegen einander gekehrt sind, einen ventral offenen Dreiviertel-Ring. Dieser Ring wird dadurch geschlossen, dass sich von der ventralen Seite aus Theile des Riechhirns zwischen die Enden des G. fornicatus einschieben. Er zerfällt in einen nasalen Theil, den Gyrus cinguli, und einen kaudalen Theil, den G. hippocampi. **Gyrus cinguli** (Fig. 255, G.c) ist der dorsal und nasal vom Balken gelegene Theil des G. fornicatus, dessen vorderen, ventral absteigenden Abschnitt man auch G. genualis (Fig. 255, G.g) genannt hat. **G. hippocampi** (Fig. 255, G.h) ist der kaudal vom Splenium gegen den Ventralrand der Hemisphäre abfallende Theil des G. fornicatus. Da, wo der Gyrus cinguli in den Gyrus hippocampi übergeht (kaudo-ventral vom Splenium corporis callosi), ist der G. fornicatus dünn; diese Stelle nennt man den Isthmus. Der Gyrus hippocampi setzt sich ventral in den Lobus piriformis fort. Dieser Theil des Gehirns (der ventrale Theil des G. hippocampi mit Einschluss des Lobus piriformis) heisst der Uncus oder der **G. uncinatus** (Fig. 255, G.u). Er ist gegen den übrigen G. hippocampi nicht abgesetzt. Gegen den medialen Theil des Riechhirns grenzt ihn die F. hippocampi ab. Der kaudal von der Umbiegungsstelle der F. splenialis, also kaudal von dem Ende des G. cinguli und dem Anfange des G. hippocampi gelegene



Figur 264. Lineare Zeichnung der Seitenfläche des Gehirns mit Bezeichnung der Windungen.
Lob.olf. Lobus olfactorius. Lob.orb. Lobus orbitalis. Pr. Prorea. tr.o. Tractus olfactorius. U. Uncus (Proc. piriformis). ce.a. Gyrus centralis anterior. ce.p. Gyrus centralis posterior. co.(ss.a.) Gyrus coronalis (suprasylvius ant.). ec.a. Gyrus ectosylvius anterior. sy.a. Gyrus sylviacus anterior. ec.m. Gyrus ectolateralis medius. ent. Gyrus entolateralis. sspl. Gyrus suprasplenialis. m. Gyrus marginalis. ecl. Gyrus ectolateralis. ssp. Gyrus suprasylvius posterior. ss. Gyrus suprasylvius medius. sy.p. Gyrus sylviacus posterior. i.olf. Fiss. intraolfactoria. cm.p. Gyrus compositus posterior. Si. Gyrus sigmoideus. cm.a. Gyrus compositus anterior. ec.p. Gyrus ectosylvius posterior.

Hemisphärentheil dürfte dem Praecuneus und dem Cuneus des Menschen entsprechen (?). Die F. calcarina des Menschen fehlt. Der Gyrus hippocampi (Fig. 255, G. h), der, wie dargethan, an dem kaudalen Abschnitte der medialen Fläche der Hemisphären, kaudal von der F. hippocampi liegt, buchtet sich in die Grosshirnkammern ein und bildet dadurch eine wulstig in dieselben vorragende, an den Sehhügeln liegende Masse, die Ammonshörner, die sich sowohl mit der Fimbria (s. S. 748), als mit dem Gewölbe verbinden. Dieser wulstartigen Vorwölbung nach innen legt sich ventral eine gezähnelte Leiste, die Fascia dentata, an, die an der Fimbria entlang läuft.

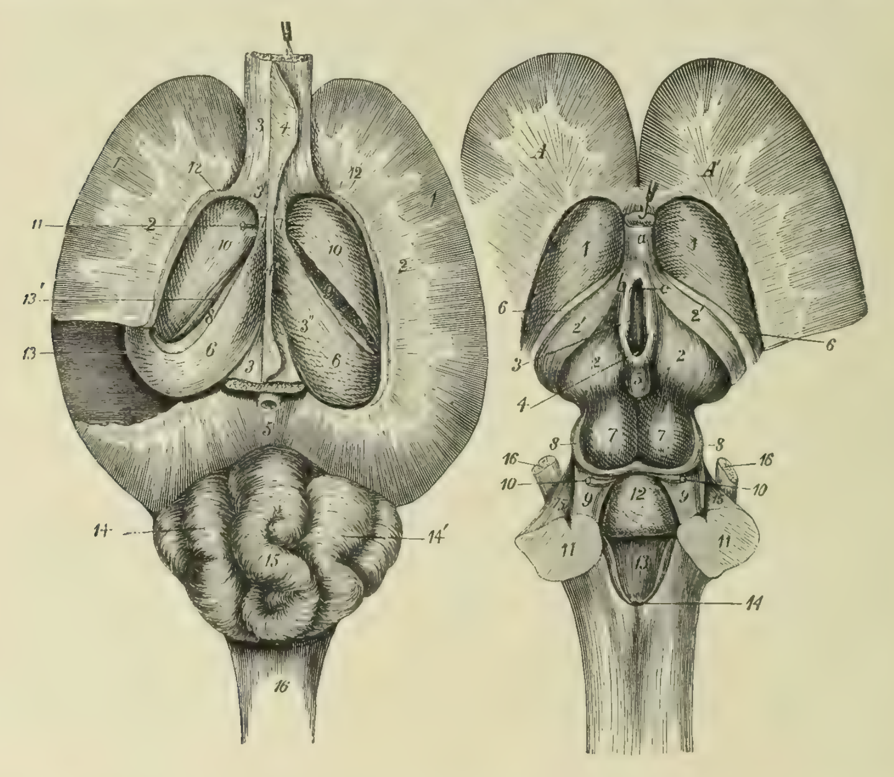
Eine besondere Erwähnung verdient auch noch der Gyrus subcallosus, eine durch eine Furche abgesetzte Wulst, die unmittelbar nasal von der Commissura anterior so liegt, dass ihr ventrales Ende in die Lamina perforata anterior übergeht, während das dorsale an den Balkenschnabel grenzt (den Marktheil dieses Wulstes nannte man früher Pedunculus corporis callosi oder Pedunculus septi pellucidi). Medial von dem Trigonum olfactorium befindet sich noch ein kleines Rindenfeld, das an den Gyrus cinguli anstösst, aber meist durch eine Furche von ihm getrennt ist, die Area Broca, das mediale oder Broca'sche Riechfeld, welches bei den Thieren zum Theil vom Tract. olf. bedeckt ist. Gyr. subcall. und Area Broca sind durch eine Furche getrennt.

c) Die **Lappen des Grosshirns.** Das menschliche Grosshirn theilt man nach den Knochen der Schädelkapsel, an die es grenzt, ein: in Stirn-, Scheitel-, Schläfen- und Hinterhauptslappen, zu denen sich noch der Riech- und Sichellappen gesellen. Diese Eintheilung in Lappen lässt sich am Gehirn der Hausthiere nur schwer aufrecht erhalten, weil die Lappen nicht scharf begrenzt und weder anatomisch, noch funktionell mit den Lappen des menschlichen Gehirns zu vergleichen sind. Immerhin hat eine derartige Eintheilung für die pathologische Anatomie und die praktische Thierheilkunde gewisse Vortheile, weshalb wir im Nachstehenden einige allgemeine Andeutungen über die Begrenzung der Lappen des Gehirns der Hausthiere geben. 1. Der **Stirnlappen**, Stirnhirn, Lobus frontalis s. orbitalis (Fig. 254, L.fr) s. orbitalis, stellt nach Abzug der zum Riechhirn gehörigen Theile den nasalen Abschnitt der Hemisphären dar. Er reicht an der dorsalen Fläche rückwärts etwa bis zu der Stelle, wo die Fissura cruciata den Medianrand der Hemisphären einschneidet. Lateral lässt sich eine kaudale Grenze nicht bestimmt angeben; man kann aber den Stamm der F. Sylvii etwa als Orientirungspunkt für die kaudale Grenze des Stirnlappens nehmen. An der medialen Fläche wird er rückwärts durch die F. cruciata und ventral durch die F. cinguli (genualis) und an der basalen Fläche durch die F. rhinalis begrenzt. 2. Der **Hinterhauptslappen**, Lobus occipitalis (L.oc), ist nur beim Menschen gut ausgebildet; bei den Hausthieren dagegen sehr klein und fast fehlend. Er umfasst den kaudalen Theil der Hemisphären, der nur zum Theil auf dem Kleinhirn (bezw. dem Tentorium cerebelli) liegt und vorwärts, ventral und medial etwa durch die F. occipito-temporalis und lateral durch die F. collateralis (medilateralis) begrenzt wird. Zwischen Stirn- und Occipitallappen liegen dorsal der Scheitel- und ventral der Schläfenlappen. 3. Der **Scheitellappen**, Scheitelhirn, Lobus parietalis (Fig. 254, L. p), nimmt den dorsalen, kaudal vom Stirnhirn und dorsal vom Schläfenhirn gelegenen Theil der Hemisphären ein. Er wird durch die F. suprasylvia (Pars posterior et intermedia) ventral vom Schläfenlappen getrennt und reicht von der Fiss. cruciata bis zum Occipitalhirn, in welches er ohne Grenze übergeht. Der Scheitellappen greift auf die mediale Fläche über bis zur F. cinguli (bezw. splenialis). 4. Der **Schläfenlappen**, Lobus temporalis (L.t), liegt ventral vom Scheitellappen bezw. der F. suprasylvia, und reicht beim Hunde rückwärts von der F. Sylvii und deren gedachter Verlängerung bis zum Hinterhauptslappen. Kaudal wird er von der F. occipito-temporalis begrenzt; nasal ist seine Grenze bei den Hausthieren nicht genau zu bestimmen; man kann etwa den Stamm der F. Sylvii als nasale Grenze gegen das Stirnhirn auffassen. Er greift auf die Kleinhirn- und Grundfläche über und wird an ihnen von der F. postrhinalis und occipito-temporalis begrenzt. 5. Der **Riechlappen und der Sichellappen**, Lobus olfactorius et falciformis, fliessen bei den Hausthieren zu einem basalen und medialen Abschnitte des Endhirns zusammen. Sie umfassen den Tractus und Bulbus olfactorius, die Lamina perforata anterior und den ganzen Gyrus fornicatus mit dem Lobus piriformis. Sie sind lateral von der basalen Grenzfurche und medial von der F. calloso-splenialis und hippocampi begrenzt.

d) Die medial und basal zwischen den Halbkugeln gelegenen Gebilde.

α) **Der Hirnbalken**, *Corpus callosum* (Trabs cerebri) (Fig. 265, 13, 266, 1), ist eine horizontale Markplatte, die in der Tiefe der Fiss. longitudinalis cerebri liegt und als Commissura maxima cerebri die beiden Hemisphären mit einander verbindet. Da sie nicht ganz bis zum kaudalen und nasalen Ende reicht, so bleiben die Hemi-

sphären am kaudalen und nasalen Ende von einander geschieden. Man unterscheidet am Balken den mittleren Theil oder **Stamm,** *Truncus corporis callosi*, und die beide Endstücke. Das nasale Endstück biegt sich im scharfen Bogen ventralwärts um und bildet das **Balkenknie,** *Genu corporis call.* (Fig. 265, I 3′, 266, 2); dieses verdünnt sich an seinem der Gehirnbasis zugewandten Ende und bildet das Rostrum corp. call., den **Balkenschnabel**, der in eine dünne, bis zur Lamina terminalis cinerea reichende Endplatte ausgeht. Am kaudalen Ende verdickt sich der



Figur 265. I. Die Seitenkammern des grossen Gehirns. II. Sehhügel, Vierhügel, dritte und vierte Hirnkammer des Pferdes.

I. 1 Graue Substanz. 2 Weisse Substanz (eiförmiger Mittelpunkt). 3 Hirnbalken, quer durchschnitten, nach oben und unten zurückgelegt. 3′ Balkenknie. 3″ Balkenwulst. 4 Halbdurchsichtige Scheidewand (an dem Hirnbalken haftend). 4′ Theil derselben (an dem Gewölbe haftend). 5 Grosse Gehirnvene. 6 Ammonshörner. 7 Gewölbe. 8 Saum. 9 Rechtes seitliches Adergeflecht. 10 Gestreifter Körper. 11 Ein Stift, welcher durch das Zwischenkammerloch von einer Seitenkammer zu der anderen geführt ist. 12 Vorderhorn. 13 Unterhorn. 13′ Grenzstreif. 14 Linker, 14′ rechter Seitenlappen des kleinen Gehirns. 15 Wurm des kleinen Gehirns. 16 Verlängertes Mark.

II. A Nasaler Theil der linken, A′ der rechten Halbkugel des grossen Gehirns. a b Körper des Gewölbes, zurückgeschlagen. c Zugang zum Trichter. 1 1 Gestreifte Körper. 2 2 Sehhügel. 2′ Lateraler Kniehöcker. 3 Mittlere Furche der Sehhügel (dorsale Abtheilung der dritten Hirnkammer). 4 Zugang zur Wasserleitung des Gehirns. 5 Zirbel. 6 Stria terminalis. 7 Colliculi anteriores, 8 Colliculi posteriores der Vierhügel. 9 Schenkel des kleinen Gehirns zu den Vierhügeln. 10 Vierter Gehirnnerv. 11 Durchschnitt der Markmasse, in welcher die Schenkel des kleinen Gehirns zusammentreffen. 12 Hirnklappe. 13 Rautengrube. 14 Oeffnung zu dem Centralkanal des Rückenmark. 15 Schenkel des kleinen Gehirns zu dem Hirnknoten. 16 N. trigeminus.

Balken zu einem kaudal gerundeten Wulste, dem **Balkenwulste**, *Splenium corp. callosi* (Fig. 265, I 3″, 266, 3), welcher mit dem Ende des Gewölbes, bezw. der Commissura hippocampi verschmilzt und median auf dem Zwischenhirne liegt. Seitlich strahlt das Corpus callosum in das Corpus medullare der Hemisphären, speziell in die Decke der Seitenkammern aus, wodurch die sgn. **Balkenstrahlung**, *Radiatio corporis callosi,* entsteht. Die dorsale Fläche des Balkens ist seitlich von dem Gyrus cinguli bedeckt und nur median frei. Die ventrale Fläche bildet einen Theil der Decke der Seitenkammern und ist median mit dem Septum pellucidum verbunden.

Die dorsale Fläche besitzt median eine undeutliche Längsfurche, Raphe, die jederseits von einem undeutlichen Bündel von Längsfasern, den Striae longitudinales mediales (liberae), begrenzt wird. Parallel mit diesen verläuft rechts und links ein schwacher erhabener, schon von der Hemisphäre bedeckter Streif, die Stria longitudinalis lateralis (obtecta). Ausserdem nimmt man viele Querstreifen wahr, die Striae transversae. Seitlich hebt sich die dorsale Fläche des Balkens von den Hemisphären durch den Sulcus corporis callosi ab.

Bau. Der Balken besteht wesentlich aus Querfasern, die in Form der erwähnten **Balkenstrahlung** (Fig. 251, g) in das Corpus medullare der Hemisphären (Fig. 251, h) übergehen. Seitlich wird die Balkenstrahlung von den die Verbindung zwischen den Hemisphären und den Hirnstielen herstellenden Stabkranzfasern durchbrochen. Die Balkenstrahlung wird je nach den Hirntheilen, welche sie mit einander verbindet, eingetheilt in die Pars frontalis, parietalis, temporalis und occipitalis. Zu den Querfasern des Balkens kommen einige Bündel von Längsfasern, die wir an der Oberfläche als Striae longitudinales kennen gelernt haben. Die Querfasern bilden am kaudalen Ende des Balkens noch eine dünne Platte, die in die Commissura hippocampi übergeht und als Tapetum (Psalterium, Lyra) bezeichnet wird. Sie liegt in Form eines Dreiecks zwischen den kaudalen Schenkeln des Gewölbes und verbindet sich mit dem Mittelstück desselben zur Commissura hippocampi.

β) **Die halbdurchsichtige Scheidewand,** *Septum pellucidum* (Fig. 266, 4, 247, d), ist median zwischen Balken und Gewölbe als eine dünne, zum Theil durchscheinende, senkrechte Platte ausgespannt. Dieselbe besteht aus 2 Markblättchen, Laminae septi



Figur 266. Längendurchschnitt des Gehirns des Pferdes.
A Rechte Halbkugel des grossen Gehirns. B Rechte Hälfte des kleinen Gehirns. C Brücke. D Schenkel des grossen Gehirns. E Verlängertes Mark. 1 Hirnbalken. 2 Balkenknie. 3 Balkenwulst. 4 Halbdurchsichtige Scheidewand. 5, 6 Gewölbe. 7 Sehhügel. 8 Mittleres Adergeflecht. 9 Zirbel. 10 Vierhügel. 10′ Nasales Marksegel. 11 Zwischenkammerloch. 12 Zugang zu dem Trichter. 13 Trichter. 14 Hypophyse. 15 Dritte Hirnkammer, 15′ dorsaler Theil derselben. 16 Wasserleitung des Gehirns, 16′ Zugang zu derselben. 17 Vierte Hirnkammer. 18 Centralkanal des Rückenmarks. 19 Markkügelchen. 20 Durchschnitt des Sehnerven. 21 Lebensbaum.

pell., welche einen kleinen Hohlraum, Cavum septi pell., einschliessen. Sie trennt beide Seitenkammern und ist mit ihrem dorsalen Rande an den Balken und mit dem ventro-kaudalen an das Gewölbe befestigt.

γ) **Die nasale Gehirnkommissur**, *Commissura anterior* (Fig. 247, 18, 251, p), liegt als ein weisser, querer, die Hemisphären verbindender Markstrang nasal von den Säulen des Gewölbes zwischen beiden Hemisphären. Sie besteht aus einer Pars anterior und posterior, die median verbunden sind, sodass sie sich scheinbar jederseits in zwei Schenkel spaltet, von denen die nasalen zu den Riechwindungen und die kaudalen zu den Riechfeldern und Mandelkernen gehen.

δ) **Das Gewölbe**, *Fornix* (Fig. 266, 5 u. 6 und 247, 17). Das ventral vom Balken befindliche Gewölbe liegt an der stark konkaven ventralen Zwischenhirn- und zum Theil an der medialen Fläche des Hemisphärenhirns und bildet einen dorsal konvexen, ventral offenen Bogen. Es entspringt mit zwei Faserbündeln in dem Corpus mamillare; diese durchziehen, an dem Zugange zum Trichter seitlich vorbeigehend, das Tuber cinereum (Pars obtecta), werden dann frei (Pars libera) (Fig. 265, II a) und steigen als zwei weisse, dicht neben einander liegende Markstränge, die man die **Säulen des Gewölbes**, *Columnae fornicis,* nennt (Fig. 252, h), kaudal von der Commissura anterior und vor (nasal von) der nasalen, steil abfallenden Fläche der Sehhügel dorsalwärts (Fig. 247), um sich bald zu einer Markplatte, dem **Körper** des Gewölbes, *Corpus fornicis* (Fig. 265, I 7), zu vereinigen. Diese Markplatte steigt zunächst noch etwas dorsal, biegt sich dann kaudal um und liegt nunmehr dorsal von der dorsalen Fläche der Sehhügel (Fig. 247, V 2). Von dieser Platte zweigen sich sehr bald zwei weisse, seitlich stark divergirende Stränge, die hintern Schenkel des Gewölbes, ab, die sich jederseits als **Saum**, *Fimbria* (Fig. 265, I 8), dem Hippocampus anlegen und sich mit diesem verbinden, Im Uebrigen strahlt ein Theil des Gewölbes als Alveus auf den Hippocampus (Fig. 265, I 6) aus, während der mediane Theil zwischen den Ammonshörnern vom Balken (Fig. 265, I 3″) bedeckt ist, mit diesem (Fig. 247, 16) zum Theil verschmilzt und so die Commissura hippocampi darstellt. Die Columnae fornicis und der Anfang des Körpers liegen median zwischen den Corpora striata. — Die Seitenränder des Gewölbes liegen frei in den Seitenkammern der Hemisphären (s. Fig. 251, m), seine naso-dorsale Fläche sieht zum Theil frei in die Seitenkammern und ist dem Balken und der Commissura anterior (Fig. 247, 18) zugekehrt; median befestigt sich an derselben das Septum pellucidum (Fig. 247, d). Die kaudo-ventrale, den Sehhügeln zugekehrte Fläche liegt frei und bildet die vordere oder dorsale Wand des Zwischenkammerlochs (Fig. 251, o), bezw. des Zuganges zum Trichter und die dorsale Wand des Zuganges zur oberen Etage der dritten Hirnkammer (Fig. 247, c′) und dieser selbst. An ihr liegt zum Theil der Plexus chorioideus medius.

Bau. Das Gewölbe besteht im Wesentlichen aus Längsfaserzügen, die mit den Fasern des Hippocampus in Verbindung stehen und zum Theil zu den Sehhügeln und zur Haube ziehen. Ein besonderer Faserzug, der Fornix longus, ist bei den Thieren mit unbewaffnetem Auge kaum festzustellen. An dem Gewölbe heftet sich die Lamina epithelialis chorioidea in einem Streifen, der Taenia fornicis, an.

ε) Der **Hippocampus** (Fig. 265, I 6), das Ammonshorn, *Cornu Ammonis.* Das Ammonshorn, das bei den Wiederkäuern und dem Schweine stärker entwickelt ist als beim Pferde, steht in engster Beziehung zu dem Gewölbe. Es stellt eine Falte

der medialen bezw. der ventralen Grosshirnwand, des Gyrus hippocampi, dar und erhebt sich von der Stelle des Ueberganges des Fornix in die Fimbria, zwischen dieser und der Commissura hippocampi, als ein gegen das Lumen der Seitenkammern gerichteter Wulst, der lateral auf und an den Sehhügeln liegt und auf diese Weise eine sichelförmige Krümmung zeigt. Das dorsale Ende dieses sichelförmig gekrümmten Wulstes liegt also nahe der Medianebene, medial von der Cauda der Streifenhügel, zwischen dem Saum (Fig. 265, I 8) und der Commissura hippocampi, bezw. dem Balkenwulst (Fig. 265, I 3″). Von hier aus geht er kaudo-lateral an den Sehhügeln entlang, krümmt sich dann, immer an den letzteren liegend, ventralwärts, geht etwas ventral, biegt sich dann, in den Hohlraum des Lobus piriformis tretend, nasal und reicht bis nahe an das nasale Ende dieses Lappens. Das ventronasale Ende ist verdickt und besitzt Kerben, die es in einzelne Abtheilungen, Klauen, *Digitationes hippocampi,* zerlegen. Zwischen den dorsalen Endstücken der Ammonshörner liegt eine Platte weisser Substanz, die Commissura hippocampi, die ohne Grenze nasal in das Gewölbe, kaudo-dorsal in den Balkenwulst übergeht und über (dorsal) von der oberen Etage der 3. Hirnkammer, bezw. von dem Plexus chorioideus ventriculi tertii liegt. Man hat dieselbe früher als Psalterium, Lyra, Leier, bezeichnet. An den naso-lateralen Rand der Ammonshörner legt sich ein dünnes Markblättchen, die Fimbria hippocampi, der **Saum**, welche wir S. 748 als hinteren Schenkel des Gewölbes kennen lernten. Der Saum liegt in der zwischen den Streifenhügeln und den Ammonshörnern befindlichen Furche, bedeckt zum Theil den Grenzstreifen und wird oft von den seitlichen Adergeflechten bedeckt, die unter seinem Rande hervorquellen.

Am Saum befestigt sich eine Lamina epithelialis chorioidea, die an den genannten Plexus tritt und leicht abreisst, sodass dann ein scharfer Rand, die Taenia fimbriae (fornicis) sichtbar wird.

Bau. Die freie Oberfläche des Ammonshorns ist von weisser Substanz, dem Alveus, Muldenblatt, bedeckt, die in die Fimbria, die Commissura hippocampi und den Balkenwulst übergeht. Sein Körper besteht aus einer eingerollten Lamelle (Lamina medullaris convoluta) (Fig. 252, l), welche graue Substanz umgiebt, die man in einen dorsalen und ventralen Kern oder Abschnitt trennen kann. An Querschnitten tritt das eingerollte Blatt dem Beschauer sehr deutlich entgegen. An der ventralen Fläche des Hippocampus, dicht neben und zum Theil sogar unter der Fimbria, findet sich ein grauer oder gelblich gefärbter Streif bezw. eine Leiste, die die Fimbria begleitet, Einkerbungen zeigt und Fascia dentata genannt wird.

ζ) **Die Seitenkammern**, *Ventriculi laterales* (Fig. 265 u. 266). Seitlich von dem medianen Septum pellucidum befindet sich jederseits in den Hemisphären ein Hohlraum, die rechte und linke Seitenkammer des Gehirns. An jeder Seitenkammer unterscheidet man die Pars centralis (Cella media) und die Hörner. Die Pars centralis (Fig. 251 u. 252, f) stellt den mittleren Theil der Seitenkammer dar, der median durch das Septum pellucidum von dem der anderen Seite getrennt wird, aber in der Tiefe durch das ventral und kaudal vom Gewölbe liegende Zwischenkammerloch (S. 732) mit demselben kommunicirt. Von der Pars centralis gehen kanalartige, zum Theil gekrümmte Fortsätze, Gänge, nach den Stirn-, Riech-, Schläfen- und Hinterhauptslappen und stellen die Hörner, *Cornua,* der Seitenkammern dar. Das **Vorderhorn**, Nasalhorn, Cornu anterius (Fig. 265, I 12), liegt medial und nasal von den Streifenhügeln, sodass diese gewissermassen in das Horn hineinragen. Es ist naso-ventral gerichtet, mündet in den Hohlraum des Gyrus olfactorius und setzt somit den Hohlraum des Riechkolbens mit dem der Seitenkammern in Verbin-

dung. Das **Hinterhorn**, Cornu posterius, das beim Menschen kaudal in den Occipitallappen geht, ist bei den Hausthieren nur in Form einer ganz kurzen kaudalen Ausbuchtung angedeutet. Das **Unterhorn**, Ventralhorn, Cornu inferius (Fig. 265, I 13), verläuft kaudo-lateral im kaudal und lateral konvexen Bogen mit den Ammonshörnern und mündet ventral in den Hohlraum des Lobus piriformis. Bei der Betrachtung der Kammern in ihrer Gesammtheit ergiebt sich Folgendes: Die mediale Wand der Kammern wird vom Septum pellucidum (Fig. 266, 4 u. 247, d) und zum Theil von dem Rande des Gewölbes (Fig. 265, 7) gebildet; kaudo-ventral von letzterem fliessen die Kammern im Zwischenkammerloch (Fig. 265, I 11) zusammen. Das Dach, Tegmentum ventriculi lateralis, und die laterale Wand werden medial vom Balken (Fig. 266, 1) und der Balkenstrahlung und im Uebrigen von dem Corpus medullare (Centrum semiovale) der Hemisphären gebildet. Am Boden jeder Kammer findet man 2 wulstartige Erhöhungen, die durch eine schräge Furche von einander geschieden sind. Die kaudale Wulst stellt das Ammonshorn (Fig. 265, I 6) dar, welches mit seiner gewölbten dorsalen und lateralen Fläche frei in die Kammer vorragt. Naso-lateral von ihm findet sich der Streifenkörper (Fig. 265, I 10 und II 1), der in Form eines naso-medial breiteren und kaudo-lateral schmaleren Wulstes, dem Kopf und Schweif (S. 734), am Kammerboden vorragt. In der das Ammonshorn und den Streifenkörper scheidenden, kaudo-lateral verlaufenden Furche liegt der Saum (Fig. 265, I 8) und zum Theil unter und zum Theil neben diesem der Grenzstreifen (Fig. 265, I 13'), ausserdem das seitliche Adergeflecht, das den Grenzstreifen und, unter dem Saum vorquellend, oft auch letzteren bedeckt und sich im Zwischenkammerloche mit dem der anderen Seite zum mittleren Adergeflechte verbindet. Vorn (nasal) wird die Seitenkammer durch das Balkenknie und dessen Strahlung abgeschlossen.

Neben dem Eingange in das Cornu inferius liegt oft noch eine kleine Erhöhung, die Eminentia collateralis. In den Seitenkammern und dem Zwischenkammerloche befindet sich an jedem Plexus chorioideus auch ein Epithelblättchen, die Lamina epithelialis chorioidea. Der Anheftungsrand derselben an die Fimbria hippocampi stellt die Taenia hippocampi und der Anheftungsrand an das Gewölbe die Taenia (fornicis) dar. Im Zwischenkammerloch findet sich die Taenia chorioidea, deren Verhalten sich wie folgt erklärt: An der vordersten Ecke der freien Fläche der Sehhügel kommt die V. terminalis aus der Gehirnsubstanz. Sie wird hier von einer dünnen blattartigen, wenige mm breiten, an den Sehhügeln liegenden Substanzschicht, der Lamina affixa, bedeckt. Dieses Blättchen geht mit seinem freien Rande, der Taenia chorioidea, in die Lamina epithelialis über; diese Taenia setzt sich an der Cauda der Streifenhügel in das Unterhorn und dort in die Taenia hippocampi fort.

Gröberer Bau des Hemisphärenhirns. Die Grosshirnmasse besteht aus der grauen Rindensubstanz, Substantia corticalis, und der weissen Marksubstanz, Substantia medullaris, in welcher aber einige graue Kerne eingeschlossen sind. Die weisse Substanz bildet im Innern der Hemisphären eine grosse, die Seitenkammern dorsal und lateral umschliessende, zusammenhängende Masse, **Corpus medullare** (Fig. 251, h u. 252, o), die wegen der Form ihres Querschnitts als **Centrum semiovale** (Fig. 265, I 2) bezeichnet wird. Von dieser Markmasse erheben sich dicke Blätter und Leisten, die die Grundlage der Gyri bilden und von Rindengrau umhüllt werden. Die weisse Markmasse bildet am Boden der Seitenkammern nur einen dünnen Ueberzug (Gürtelschicht), über die Ammonshörner und Streifenhügel, an welch' letzteren theilweise sogar die graue Grundlage zum Vorschein kommt. Im Innern der Ammonshörner und der Streifenhügel finden sich einige graue Kerne (Nucleus caudatus, lentiformis etc.), die S. 735 bereits besprochen wurden (Fig. 251 und 252). Auch der Mandelkern, der nasal mit dem Linsenkern verbunden ist und die bandförmige Vormauer sind schon (S. 735) erwähnt worden. Nahe der Vormauer befindet sich an der Grundfläche des

Gehirns die graue **Insel**, *Insula* (S. 737 u. 744), die stark in die Markmasse vorspringt. Auch in dem Septum pellucidum kommen in der weissen Substanz graue Massen vor, die den Nucleus septi pellucidi darstellen. Am Gyrus olfactorius liegt über der grauen Masse eine dünne weisse Rindenschicht.

Ueber die **Faserzüge** im Gehirn, den Decursus fibrarum cerebralium, mag nur Weniges erwähnt werden. Man nennt die Faserzüge, welche Theile derselben Hemisphäre mit einander verbinden, Associations- und diejenigen, die von einer Hemisphäre in die andere ziehen, Comissurenfasern. Diejenigen Fasern, welche Hemisphärenabschnitte mit anderen Gehirn- oder Rückenmarkstheilen verbinden, werden Projektionsfasern genannt.

1. **Kommissuren**. Als solche sind zu nennen, der Gehirnbalken (S. 745) und die nasale Gehirncommissur, Commissura anterior (S. 748).

2. **Associationsbahnen**. Sie treten wesentlich in Form der Fibrae arcuatae cerebri auf, d. h. Fasern, die im Bogen um den Grund der Furchen verlaufen und benachbarte Windungen oder entferntere Gegenden mit einander verbinden. Zu erwähnen sind a) die **Zwinge**, Cingulum, ein Sagittalbündel, das direkt auf dem Balken liegt und vom Stirn- zum Schläfen- und Hinterhauptslappen geht. b) das obere Längsbündel, **Fasciculus longitudinalis superior**; es ist stark gebogen (Fasc. arcuatus), liegt dorsal vom vorigen und verbindet ebenfalls den Stirnlappen mit dem Hinterhauptslappen c) das untere Längsbündel, **Fasciculus longitudinalis inferior**; es verbindet Schläfen- und Hinterhauptslappen und ist bei den Hausthieren sehr kurz, d) das Hakenbündel, **Fasciculus uncinatus**, zieht vom Stirnhirn im Bogen um die Insel zum Schläfenlappen.

3. **Projektionsbahnen**. Bei der Beschreibung derselben lassen wir die Richtung des Verlaufs, d. h. ob es centripetale oder centrifugale Fasern sind, unberücksichtigt. Die Projektionsfasern gehen fast alle durch den Hirnstiel und die Haube. Sie stellen intracerebrale Fasern derjenigen Gehirn- und Rückenmarksnerven dar, die in der Rindensubstanz des Gehirns beginnen (z. B. die psychomotorischen Fasern) oder in derselben enden (z. B. die psychosensiblen und sensoriellen Fasern). Ihr Verlauf gestaltet sich, von den Hirnschenkeln ausgehend, wie folgt: Die weisse Fasermasse der Hirnschenkel tritt ventral vom Thalamus und Nucleus caudatus in das Vorderhirn ein und bildet die Hauptmasse der zwischen Schweif- (Fig. 251 und 252, a) und Linsenkern (Fig. 251 und 252, b) liegenden und in die letzteren theilweise eindringenden **Capsula interna** (Fig. 251 und 252, d) und strahlt von hier in dorso-lateraler Richtung in das Centrum semiovale (Fig. 251, h, 252, o) aus, das sie zum Theil bildet. Diese gesammte Ausstrahlung der Hirnschenkel zur ganzen Hemisphärenrinde heisst mit Einschluss der Capsula interna der **Stabkranz, Corona radiata**. Indem die dicht gedrängten Faserbündel der Capsula interna behufs Ausstrahlung in das Centrum semiovale und die Rinde distal in Form sagittaler Blätter auseinander weichen, treten sie zwischen Blättern der Balkenstrahlung durch (s. oben) und stellen am Querschnitt ein Bild her, in welchem die Blätter als Stäbe erscheinen; daher der Name „Stabkranz“. Da der Austritt der Fasermassen in der ganzen Länge der Kante des Nucl. caudatus erfolgt und da diese Kante bogenförmig ist, so nennt man diese Ausgangslinie der Strahlung den **Fuss des Stabkranzes**. Die Strahlung zerfällt je nach den Lappen, in welche sie zieht, in die Pars frontalis, parietalis, temporalis und occipitalis. Hierzu kommen noch Faserbündel, die von der Rinde durch den Streifenhügel ziehen, Radiatio corporis striati, und solche, die von der Rinde zu den Sehhügeln gehen, Radiatio thalami mit der Radiatio occipito-thalamica. — Die weisse Substanz, welche lateral von dem Linsen- und Schweifkern liegt, wird wohl auch als **Capsula externa** (Fig. 251 u. 252, c) bezeichnet. Auf die komplicirten histologischen Verhältnisse des Gehirns kann hier nicht eingegangen werden. Es sind auch manche Faserzüge des Gehirns und manche grauen Kerne, die beim Menschen mit unbewaffnetem Auge noch nachweisbar sind, nicht erwähnt worden, weil dieselben bei den Thieren ohne Anwendung des Mikroskops nicht zu finden sind. In Betreff der Beschreibung des Faserverlaufs im Gehirn und insbesondere des Verlaufs der Wurzelfasern der Nerven muss auf die Lehrbücher der Physiologie verwiesen werden.

Gewicht des Gehirns. Die relative Schwere des Gehirns wechselt ungemein nach der Thierart und nach individuellen Verhältnissen. Kleine, junge und magere Thiere haben ein relativ schwereres Gehirn als grosse, ausgewachsene und gut genährte. Bei Anfüllung der Eingeweide mit Inhalt ist das Gehirn relativ leichter als bei leerem Verdauungstraktus u. s. w. Die Angaben über das relative Gewicht des Gehirns der einzelnen Thierarten sind deshalb mit Vorsicht aufzunehmen. Folgende Zahlen, welche von Chauveau, Colin, Franck stammen und durch eigene Wägungen ergänzt und kontrolirt worden sind, mögen eine Vorstellung von diesen Verhältnissen geben.

Thierart	AbsolutesGewicht	Verhältniss zum Körpergewicht	Verhältniss des Rückenmarks zum Gehirn
Pferd	517—770	1 : 400—700	1 : 2,27
Esel	334—392	1 : 250—450	1 : 2,4
Rind	490—530	1 : 600—770	1 : 2,3
Schaf	109—143	1 : 130—400	1 : 2,18
Ziege	124—130	1 : 130—300	1 : 2,6
Schwein	98—162	1 : 162—970	1 : 2,6
Hund	54—180	1 : 25—350	1 : 5,14
Katze	21—35	1 : 22—180	1 : 3,75
Kaninchen	8—14	1 : 110—440	1 : 2.

III. Die Gehirnhüllen, Meninges.

Der Schädeldecke liegt innen zunächst eine feste, derbe Membran an, die **harte Hirnhaut, Dura mater encephali**, die mit dem Periost (Endokranium) m. o. w. fest verschmolzen und demnach mit ihrer Aussenfläche an die Innenfläche des Schädels und zwar sowohl durch Gefässe, die vom Knochen zur Dura oder umgekehrt gehen, als auch durch Bindegewebe und elastische Fasern befestigt ist.

Die Art der Befestigung ist örtlich verschieden. Am festesten ist sie an allen vorspringenden Stellen, z. B. an dem nach innen vorspringenden Rande des Felsenbeines (Crista petrosa), an dem Tentorium osseum, an der Schädelbasis, insbesondere am Türkensattel und dessen Umgebung, an dem Rande der Orbitalflügel des Keilbeines, an den Leisten der Nervenrinnen und endlich in der ganzen hinteren Schädelgrube. Die Dura der Stirn-, Scheitel- und Schläfenlappen der Hemisphären ist, abgesehen von den vorspringenden Stellen, bei ausgewachsenen Thieren nur locker befestigt und deshalb die Schädelkapsel hier leicht abnehmbar; nur an der Crista sagittalis interna besteht eine innigere Verbindung, die schwerer zu lösen ist.

Die Dura umhüllt das Gehirn in Form eines Mantels und verbindet sich mit der zweiten Hülle, der Arachnoidea, nur durch Blutgefässe, die von ihr zum Gehirn oder umgekehrt verlaufen. Zwischen Dura und Arachnoidea bleibt ein Lymphe enthaltender Spaltraum, der subdurale Lymphraum, *Cavum subdurale;* ein Cavum epidurale existirt am Gehirn nicht. Die Dura bildet durch Verdoppelungen (Faltungen) den aus Falx cerebri et cerebelli und Tentorium cerebelli bestehenden Processus cruciatus. Die grosse Sichel, Gehirnsichel, Sichelfortsatz. **Falx cerebri**, ist eine an der Crista sagittalis interna der Schädeldecke befestigte Längsfalte der Dura mater, die zwischen beide Hemisphären in die Fiss. longitudinalis hineinreicht und in ein äusserst dünnes, bis zum Balken reichendes Blättchen ausläuft. Ihr dorsaler befestigter Rand ist konvex, der freie Rand stark konkav und kürzer als der erstere. Nasal vom Balkenknie reicht der Sichelfortsatz bis zur Schädelbasis und befestigt sich an dem Hahnenkamm des Siebbeins. Wie hier, so bildet er auch kaudal vom Balkenwulst eine vollständige Scheidewand zwischen beiden Hemisphären und reicht zum Theil bis zum Kleinhirn herunter, wobei er sich ventral beiderseits mit dem Tentorium cerebelli verbindet.

Bei den Wiederkäuern und dem Schweine ist der Sichelfortsatz nicht so hoch wie beim Pferde; namentlich beim Schafe ist er sehr klein und stellenweise ganz verstrichen.

Die kleine Sichel, Falx cerebelli, ist eine unbedeutende, kaum wahrnehmbare Medianfalte der Dura am Gewölbe der hinteren Schädelhöhlenabtheilung.

Das Gehirnzelt, **Tentorium cerebelli**, stellt eine Querfalte der Dura dar, die von der Protuberantia interna occipitalis (bezw. dem Tentorium osseum der Pferde) und der sie seitlich fortsetzenden Crista petrosa in die Schädelhöhle vorspringt, in der Fissura transversa zwischen dem Hemisphären- und Kleinhirn liegt und eine

schräge Querscheidewand zwischen beiden bildet. Mit seinem mittleren Theile reicht das Zelt bis auf den Lobus centralis des Kleinhirns oder die Vierhügel herab, während es seitlich im Querspalt tiefer, bis zur Schädelbasis, herabgeht. Demnach ist der ventrale Rand stark ausgeschnitten (Incisura tentorii cereb.).

Eine weitere Falte ist das Diaphragma sellae, welches sich vom Sinus cavernosus quer über den Türkensattel wegspannt und in der Mitte ein Loch, das Foramen diaphragmatis, für den Durchtritt des Trichters hat. Bei den Wiederkäuern liegt die Hypophyse ausserhalb der Dura mater, während sie bei den übrigen Hausthieren von derselben umschlossen wird. Die Dura bildet ausserdem noch Scheiden für alle Gehirnnerven.

In der Dura mater, bezw. in Verdoppelungen derselben finden sich einige, venöses Blut führende, von zarten Bälkchen durchsetzte Kanäle, welche **Sinus venosi**, Blutleiter, genannt werden. Man unterscheidet ein dorsales und ein basilares Sinussystem, die beide durch einen an der Schädelseitenwand liegenden Sinus (Sinus petrosus superior) mit einander in Verbindung stehen.

α) Das **dorsale Sinussystem** besteht wesentlich aus dem median unter der Sagittalnaht in der Grosshirnsichel gelegenen Sinus sagittalis s. longitudin. superior, der am Tentorium osseum in einen rechten und linken Sinus transversus übergeht, welcher zum Schläfenkanale und in diesem verläuft und sich in die V. cerebri superior fortsetzt. Hierzu kommen noch der am Dach der hinteren Schädelhöhlengegend gelegene Sinus occipitalis und der seitlich, neben der Crista petrosa verlaufende Sinus petrosus superior.

Der **Sinus sagittalis superior**, Längenblutleiter, bildet kein einheitliches Gefäss; er ist vielmehr maschig durchsetzt und hat innen eine nicht immer vorhandene sagittale Scheidewand, die ihn in zwei Hälften theilt, sodass er paarig erscheint. Er ist dorsal an die Crista sagittalis int. befestigt und liegt im dorsalen Abschnitte des Falx cerebri. In sein nasales Ende münden Venen des Siebbeins und des Gehirnes; kaudal gehen beide Kanäle, in eine Knochenfurche gelagert, zum Tentorium osseum und treten in dieses oder zwischen dieses und die Schädelkapsel und biegen dann rechts und links ab als **Sinus transversi**, Querblutleiter. Der Sinus transversus liegt an der Basis des knöchernen Zeltes und der dieses fortsetzenden Crista petrosa zwischen Scheitel- und Hinterhauptsbein, zum Theil im Knochen. Er tritt dann in den Schläfenkanal und wird zur V. cerebri superior. Der **Sinus petrosus superior**, oberer Felsenbeinblutleiter, entspringt aus dem Sinus cavernosus, geht am naso-medialen Rande des Felsenbeines, bezw. an der Crista petrosa kaudo-dorsal und mündet in den Sinus transversus, bezw. den Uebergang desselben in den Sinus sagittalis ein. Die **Sinus occipitales superiores**, obere Hinterhauptsblutleiter, liegen seitlich neben der Grube für den Wurm an der Nackenwand des Schädels, zwischen deren Wurmgrube und den Seitengruben (für die Kleinhirnhemisphären) und münden in den Querblutleiter ungefähr da ein, wo der vorige in denselben fliesst (Confluens sinuum).

In das dorsale Sinussystem münden die V. cerebri profunda, welche aus den von den Adergeflechten kommenden Vv. cerebrales internae und der an der Stria terminalis liegenden V. terminalis entspringt und nahe dem Splenium corporis call. (ventral davon) die Vena magna cerebri (Galeni) bildet, die am kaudalen Rande des Balkenwulstes und zwischen den Hemisphären als Sinus rectus aufsteigt und in den Sinus sagittalis superior mündet. Sie nimmt am Balkenwulste die dorsal auf dem Balken liegende V. corporis callosi (Sinus sagittalis inferior) auf. Ausserdem münden noch in das System die Vv. cerebelli superiores (in die V. magna Galeni und Sin. transvers.) und die Vv. cerebri superiores (in den Sin. sagittalis) und Knochenvenen (Venae diploicae).

β) Das **basilare Sinussystem** besteht aus dem die Hypophyse umkreisenden, durch die beiderseitigen Sinus cavernosi und den verbindenden Sinus intercavernosi gebildeten Sinus circularis und dem von diesem jederseits gegen das Foramen magnum ziehenden Sinus petrosus und occipitalis inferior.

Der **Sinus cavernosus**, fächeriger Blutleiter, stellt einen buchtigen, seitlich von der Hypophyse und zum Theil ventral von deren peripherem Rande in einer Durafalte gelegenen Hohlraum dar, der nasal mit Venen in Verbindung steht, die aus dem Auge, der Nase und dem Gehirn kommen. Kaudal geht er in den **Sinus petrosus inferior**, unteren

Felsenbeinblutleiter, über, der zum Foramen magnum führt und im Bereiche des Hinterhauptsbeines **Sinus occipitalis inferior**, unterer Hinterhauptsblutleiter, heisst. Diese beiden einen einzigen Kanal darstellenden Blutleiter liegen am Rande des Basaltheiles des Hinterhauptsbeines neben dem Foramen lacerum (ventral vom Felsenbein) und schliesslich in der Gefässfurche der Knopffortsätze des Hinterhauptsbeines. Der Sin. occipit. inf. bildet grössere Anschwellungen und Inseln, steht mit der V. condyloidea, occipital. und cerebral. inf. in Verbindung und geht am Foramen magnum in den Sinus vertebralis über. Der Sinus cavernosus ist mit dem der anderen Seite durch Queräste (Sinus intercavernosi) verbunden. Dadurch, dass diese Verbindung nasal und kaudal von, bezw. an der Hypophyse stattfindet, entsteht der **Sinus circularis**. Aus dem Sinus cavernosus, bezw. seiner Fortsetzung entspringt an der Crista petrosa der Sin. petros. superior und an dem Foramen lacerum die V. cerebralis inferior.

In das ventrale Sinussystem münden die Vena cerebri media, Vv. cerebrales et cerebelli inf. und Venen des Knochens (Venae diploicae), des Auges und der Nase.

Die **Arachnoidea**, Spinnwebenhaut[1]). Sie stellt eine dünne, zarte, bindegewebige bei den Wiederkäuern oft fleckig pigmentirte Haut dar, die mit der ihr innen anliegenden Pia mater an den meisten Stellen, namentlich über den Gyri, ähnlich verbunden ist, wie das Corium der äusseren Haut mit der Subcutis oder wie eine Serosa mit der Subserosa. Die Arachnoidea geht über die Spalten und Furchen des Gehirns, über den grossen Querspalt zwischen Gross- und Kleinhirn, den Spalt zwischen letzterem und dem Rückenmark hinweg, ohne sich in die Tiefe einzusenken. Sie ist, namentlich längs des Sichelfortsatzes, mit Zotten versehen, die zum Theil kleine Knötchen, die Pacchionischen Granulationen, Granulationes arachnoideales, bilden.

Unter ihr befinden sich in dem Maschenwerk der Pia, bezw. zwischen Pia und Arachnoidea, mit Lymphe gefüllte Räume, die Subarachnoidealräume. Abgesehen von den bei der Pia zu erwähnenden basilaren Räumen ist die Cysterna cerebello-medullaris besonders zu erwähnen, das ist der Raum zwischen der vom Kleinhirn zum Rückenmark übertretenden Arachnoidea und der Tela chorioidea der 4. Kammer.

Die **Pia mater encephali** liegt dem Gehirn unmittelbar an und stellt ein zartmaschiges, die subarachnoidealen Lymphräume bergendes, blutgefässreiches Häutchen dar, welches an der dorsalen und an den Seitenflächen des Gehirns in alle Vertiefungen bis zu dem Boden eindringt und durch die von ihm ausgehenden, in die Grosshirnsubstanz eindringenden, zahlreichen, mit Bindegewebe umscheideten Gefässe fest mit dem Gehirn verbunden ist.

An der Gehirnbasis ist das Maschenwerk der Pia fast gar nicht entwickelt; die Pia ist hier sehr weitmaschig, sodass sich zwischen Arachnoidea und Gehirn grosse, zusammenhängende, subarachnoideale Lymphräume befinden, die nur von einzelnen Bälkchen durchsetzt sind, Cysternae subarachnoideales (z. B. die Cysterna fossae lateralis (Sylvii), Cyst. chiasmatis, interpeduncularis, pontis).

Die Pia senkt sich auch in den Sagittal- und Querschlitz des Gehirns ein und gelangt, namentlich von dem letzteren aus, in das Hohlraumsystem des Gehirns. Indem sie im Spalt zwischen den Hemisphären und dem Kleinhirn ventralwärts geht, tritt sie an die Vierhügel. Sie überzieht diese und weiter nasal auch die Sehhügel und kaudal den sog. Unterwurm. Die den Unterwurm überziehende und die Decke der vierten Kammer bildende, zarte Membran ist die **Tela chorioidea ventriculi quarti**; sie bildet die seitlichen und mittleren Adergeflechte des Kleinhirns, **Plexus chorioidei ventriculi quarti**, und lässt nur die mit Ependym bekleidete Rautengrube frei. Das mittlere dieser Geflechte liegt an dem Unterwurm, während

1) Man hat früher die Arachnoidea und Pia mater als eine Haut betrachtet; dies ist jedoch unrichtig, wie die Verhältnisse beider Häute am Rückenmark und an der Gehirnbasis lehren.

die seitlichen stärkeren Adergeflechte zwischen den Kleinhirnhemisphären und dem verlängerten Marke ihre Lage haben. Die die Sehhügel und speciell die obere Etage der vierten Hirnkammer überziehende, ventral von dem Balken und dem Gewölbe liegende Membran ist die **Tela chorioidea ventriculi tertii**: sie bildet das mittlere Adergeflecht, **Plexus chorioideus ventriculi tertii**, und zieht sich dann durch das Foramen interventriculare in die Seitenkammern, hier schliesslich den **Plexus chorioideus ventriculi lateralis**, die seitlichen Adergeflechte, bildend, fort.

Die Adergeflechte der Seitenkammern sind 2 längliche, platte Stränge und bestehen aus Blutgefässen, welche durch die Tela chorioidea zusammengehalten werden. Sie fangen im Cornu inferius schmal an, gehen, breiter werdend, am Saum, den Grenzstreifen fast ganz verdeckend, nach dem Zwischenkammerloch und verbinden sich hier an der Ventralfläche des Gewölbes mit einander. Dadurch entsteht das mittlere Adergeflecht: dieses geht in dem Sulcus chorioideus der Sehhügel (der oberen Etage der 3. Hirnkammer) kaudal, sodann über die Zirbel, an welcher es fest anheftet, und liegt mit seinem Ende über der Mitte der Colliculi anteriores der Corpora quadrigemina.

Gefässe. Das Gehirn und Rückenmark erhalten eine grosse Menge von arteriellem Blut auf mannigfachen Wegen. Die für beide Organe bestimmten Arterien nehmen häufig einen mehr oder minder geschlängelten Verlauf und bilden in allen Fällen namentlich zahlreiche Anastomosen, bevor sie mit verhältnissmässig sehr kleinen, fast kapillären Zweigen in die Substanz des Gehirns und Rückenmarks eintreten. Die Arterien des Gehirns stammen von der A. occipitalis und von der A. carotis interna, mittelbar von der A. vertebralis, profunda cervicis und der A. spinalis anterior. Dasselbe hat also 7 Zuflüsse vom Herzen, 2 Aa. carotides communes, 2 Aa. vertebrales, 2 Aa. profundae cervicis und 1 A. spinalis anterior. Das Rückenmark wird von Zweigen der A. vertebralis, der Aa. intercostales, lumbales und der A. sacralis lateralis versorgt (s. S. 709). Die Venen des Gehirns münden in die Blutleiter des Gehirn, die des Rückenmarks in die Wirbelblutleiter, und aus allen Blutleitern strömt das Blut auf dem kürzesten Wege nach benachbarten Venenstämmen ab. Durch diese Einrichtungen wird jede Blutfülle und jeder Blutmangel im Gehirn und Rückenmark verhindert. Die Lymphgefässe des Gehirns und Rückenmarks bilden Lymphräume, welche die Gefässe umgeben und mit den Subarachnoidal-, Subdural- und Epiduralräumen in Verbindung stehen.

IV. Die Lage und Exenteration des Gehirns.

a) **Die Lage des Gehirns, Situs encephali.** Das Gehirn liegt, umgeben von seinen Hüllen, in der Schädelhöhle und zwar derart, dass das Rautenhirn in der hinteren und das Grosshirn in der mittleren und vorderen Schädelhöhlengegend seine Lage hat.

Vom Rautenhirn liegt der Wurm des **Kleinhirns** in einer kleinen sagittalen Grube der Nackenwand des Schädels, während die Kleinhirnseitentheile in flachen Gruben der Seitenwand bis nahe zum Porus acusticus internus und der Flocculus in einer Grube des Felsenbeins ihre Lage finden. Der Unterwurm ruht auf den Marksegeln und der Tela chorioidea über der 4. Hirnkammer, die Kleinhirnhemisphären liegen auf dem Seitenrande der Medulla oblongata, bezw. auf den Adergeflechten. Das **verlängerte Mark** liegt an der Schädelbasis (Fig. 32, r), bedeckt seitlich das Foramen condyloideum und erreicht das Foramen lacerum, bezw. es bedeckt das Foramen lacerum posterius (Fig. 32, p) von innen. An der ventralen Medianfurche verläuft die A. basilaris cerebri. Die **Brücke** befindet sich direkt kaudal von der Crista spheno-occipitalis interna in der sogenannten Brückengrube (S. 116, Fig. 32, n) der Schädelbasis und bedeckt die A. basilaris, die Sinus petrosi inf. und den N. abducens. In Bezug auf die Lage des **Grosshirns** ist zu bemerken, dass seine Hemisphären am Schädeldache und an den Schädelseitenflächen und zum Theil seitlich an der Schädelbasis ihre Lage haben, während die Grosshirnschenkel, die Theile des Trigonum interpedunculare, die Hypophyse und die basilaren Theile des Riechhirns an der Schädelbasis liegen.

An der Schädeldecke befindet sich median der dorsale Längsblutleiter und die grosse Gehirnsichel; seitlich davon liegen direkt an der Tabula interna der Schädeldecke und der Schädelseitenwand die von ihren Hüllen umgebenen Hemisphären.

An der Grundfläche gestalten sich die Verhältnisse in der vorderen und mittleren Schädelgrube, wie folgt. Die Grosshirnschenkel liegen nasal von der Crista occipito-sphenoidalis neben der Medianebene, direkt an der Schädelbasis, seitlich jedoch auf dem 3., 4. und

6. und dem 1. und 2. Ast des 5. Nerven. Sie reichen seitlich bis zu der die Nervenrinnen (Fig. 32, i u. k) lateral abschliessenden Leiste und mit ihrem kaudalen Abschnitte bis an die Verschlussmembran des Foramen lacerum. Die schmale Lamina perforata posterior liegt kaudal auf der A. basilaris cerebri und im Uebrigen direkt an der Schädelbasis. Das Markkügelchen und der graue Hügel ruhen auf der Hypophyse (Fig. 32, h), die ihre Lage in der Fossa hypophyseos (dem Türkensattel) (Fig. 32, f) hat und unter ihren Rändern zum Theil den Sinus circularis und die A. carotis interna birgt. Der Lobus piriformis befindet sich in der sogenannten Piriformisgrube (Fig. 32, l), einer lateral von den Nervenrinnen befindlichen dreieckigen Grube an der Innenfläche der Temporalflügel. Ihr nasaler Rand liegt an der Grenze der vorderen und mittleren Schädelgrube. Die Theile der Fossa Sylvii liegen auf einer queren, nasal von dieser Grube befindlichen Erhöhung (Fig. 32, d), die wieder eine rinnenartige Vertiefung enthält, in welcher die A. cerebri media liegt. Das laterale Riechfeld befindet sich in einer flachen Grube der Orbitalflügel des Keilbeines (Riechhügelgrube) nasal von der Leiste der Fossa lateralis. Der Tractus olfactorius liegt an der Schädelbasis (s. unten), nasal von der genannten flachen Riechhügelgrube, direkt neben der Medianebene. Der Bulbus olfactorius ruht in der Fossa ethmoidalis und ist durch das Rostrum ethmoidale und die Grosshirnsichel von dem der anderen Seite getrennt. Die **Lage der Nerven** ist folgende: Der N. hypoglossus geht mit mehreren getrennten Bündeln aus dem Sulc. intermedius der Medulla oblongata zum Foramen condyloideum (Fig. 32, 12). Nasal von ihm befindet sich der mehr lateral (aus dem Sulcus lateralis der Medulla oblongata) austretende N. accessorius (Fig. 32, 11) und dicht nasal von diesem der N. vagus (Fig. 32, 10) und etwas davor der N. glossopharyngeus (Fig. 32, 9). Alle drei gehen von der ventralen Fläche des Seitenrandes der Medulla oblong. gegen den kaudalen Winkel des Foramen lacerum und treten hier nach aussen. Der N. acusticus und facialis (Fig. 32, 7) kommen, dicht an einander liegend, seitlich aus dem Corpus trapezoideum und dem Corpus restiforme und treten gleich in den Porus acusticus internus. Der N. abducens kommt an der ventralen Fläche der Medulla oblongata aus dem Winkel zwischen Pyramide, Corpus trapezoideum und Corpus restiforme hervor und verläuft seitlich an der basilaren Fläche der Brücke nasal und tritt (Fig. 32, 6) an den Augenast des 5. Nerven. Der N. quintus kommt seitlich von der Brücke zum Vorschein und theilt sich dann in 3 Aeste, von denen der eine, der N. mandibularis (Fig. 32 5'), zur Incisura ovalis des Foramen lacerum tritt und nach aussen geht. Die beiden anderen (Fig. 32, 5) gehen, dicht neben einander liegend, in zwei Nervenrinnen der Schädelbasis (Fig. 32, i u. k) nasal, dann tritt der laterale N. maxillaris in das For. rotundum und der mediale N. ophthalmicus vereint mit dem N. abducens und trochlearis in die Fiss. orbit. superior. Sie liegen ventral von dem Lob. piriformis und der Hyphophyse. Der N. oculomotorius (Fig. 32, 3) kommt von der ventralen Fläche der Grosshirnschenkel, verläuft naso-lateral und legt sich an den oben genannten Ram. ophthalmic. des N. quintus. Der N. trochlearis (Fig. 32, 4) kommt aus dem Spalt zwischen Klein- und Grosshirn lateral von den Grosshirnschenkeln hervor und zieht lateral an dem Ram. ophthalmicus des N. quintus nasal zur Fissura orbitalis sup. oder einem besonderen Loche. Der N. opticus kommt aus dem kaudal von und zum Theil sogar in der Sehspalte liegenden Chiasma opticum, das durch Vereinigung des Tractus opticus dexter und sinister entsteht, und tritt in den Canalis opticus. Das Chiasma (Fig. 32, 2) ist noch zum Theil von der Hypophyse bedeckt. Der N. olfactorius kommt in Form zahlreicher Bündel aus dem in der Fossa ethmoidalis liegenden Riechkolben, der kaudal in die Riechwindung (Fig. 32, 1'' u. 243, 1) mit ihren beiden Wurzeln (Fig. 32, 1, 1' u. 243, 1', 1'') übergeht.

b) **Exenteration.** *a*) Beim Pferde. Behufs Herausnahme des Gehirns trennt man in der Regel den Kopf vom Rumpfe. Dann werden nach Abtrennen der Haut die Ohrmuskeln durchschnitten und die Ohrmuscheln mit dem Scutellum heruntergeklappt. Nachdem weiterhin das Schädeldach von allen Weichtheilen (M. temporalis, Ansätzen der Halsmuskeln u. s. w.) gesäubert ist, legt man zunächst einen Sägeschnitt quer durch die Schädeldecke in einer etwa 1—2 cm kaudal von den Augenbogen gehenden Ebene und dann rechts und links je einen Sägeschnitt durch die Schädelwand an. Die letzteren Sägeschnitte fallen ungefähr in eine Linie, die man vom dorsalen Rande des Knopffortsatzes zur Basis des Orbitalfortsatzes zieht. Unter Anwendung des Meissels setzt man die Sägeschnitte in Verbindung und sorgt dafür, dass der Knochen bis auf die Dura getrennt ist. Dann entfernt man die Schädeldecke entweder durch einen scharfen Riss oder unter Anwendung des Messers bezw. der Scheere von der Dura mater, wobei man auch das Tentorium cerebelli durchschneiden muss. Man macht nun rechts und links neben der grossen und kleinen Gehirnsichel einen Längsschnitt durch die Dura und klappt dieselbe lateral zurück. Die mitten stehen gebliebene Brücke der Dura wird vorn und hinten quer durchschnitten. Zur Herausnahme des Gehirns kann man den Kopf nach Kitt derart schräg stellen, dass das hintere Ende oben ist, oder man legt ihn in einen besonders konstruirten Trog. Man

schneidet nun im Kanale des Atlas, dessen dorsalen Bogen man eventuell auch abgesägt hat, das Rückenmark quer durch und schneidet eventuell auch die ersten Halsnerven ab. Man hebt nun den centralen Rückenmarksstumpf mit der einen Hand hoch und geht mit dem Zeigefinger der anderen Hand zwischen die untere Fläche des Marks und die Dura und schiebt denselben immer weiter vor, um den Gehirnstamm aus den Gruben der Schädelbasis herauszuheben. Dabei schneidet man nacheinander den 12., 11., 10. und 9. Nerven durch, die allerdings, wenn man nicht vorsichtig verfährt, bei der Prozedur des Emporhebens und Abtrennens des Gehirns leicht abreissen. Mehr Widerstand leisten der 7. und 8. Nerv, die am Por. acust. int. durchschnitten werden müssen; diesen folgt gleich der N. trigeminus, der mit dem N. abducens neben dem For. lacerum durchschnitten wird. Der N. trochlearis reisst in der Regel ab, während der N. oculomotorius nahe der Hypophyse zu durchschneiden ist. Bei dem Abheben des Gehirns mit begleitendem Durchschneiden der Nerven reisst häufig der Hypophysenstiel (Trichter) durch, sodass die Hypophyse im Türkensattel liegen bleibt. Uebt man grössere Vorsicht, so kann dieselbe bei dem Pferde mit dem Gehirn im Zusammenhange exenterirt werden. Man kommt nun an die Sehnerven, die man in der Sehspalte durchschneidet, um das Chiasma am Gehirn zu behalten. Nunmehr führt man den Skalpellstiel in die Fossa ethmoidalis und sucht durch kreisende Bewegungen den Bulbus olfactorius herauszulösen, was vollständig jedoch nur sehr schwer gelingt. Ist der Bulbus abgelöst, dann ist das Gehirn frei.

Man kann eventuell das Ablösen des Gehirns auch von vorn beginnen und zuerst den Bulbus olfact. aus der Siebbeingrube lösen und die Nerven in umgekehrter Reihenfolge durchschneiden.

β) Beim Rinde enthält das Schädeldach die grosse Stirnhöhle und ist also scheinbar doppelt, worauf beim Sägen zu achten ist; ausserdem können die Seitenschnitte wegen der Hornfortsätze und des Genickfortsatzes nicht in einem Zuge bis zum Foramen magnum geführt werden. Man muss vielmehr anstatt drei, fünf Sägeschnitte anlegen und mit dem Meissel nachhelfen. Beim Schaf muss man, wenn die Hörner gekrümmt sind, dieselben vorher absägen. Bei der Ziege gelingen die Sägeschnitte leicht und in einem Zuge. *γ*) Beim Schwein ist das Gehirn von collossalen Knochenhöhlen umgeben. Der Querschnitt muss weit vorn, in der Höhe der Augen (nach Enucleation derselben) gemacht werden, wenn man nicht 2 schräge, zwischen den Augen sich schneidende Seitenschnitte anlegen und auf den Querschnitt verzichten will. *δ*) Bei den Fleischfressern bietet das Anlegen der Sägeschnitte keine Schwierigkeiten. Bei ihnen muss man sehr vorsichtig bei der Abnahme der Schädeldecke vom Kleinhirn verfahren, weil dessen Windungen zum Theil in tiefen Gruben des Felsenbeines ruhen. Bei den Thieren mit einer hohen Lehne des Türkensattels und grosser Tiefe des letzteren bleibt die Hypophyse beim Ablösen des Gehirns stets im Schädel sitzen, weil ihr Stiel abreisst.

Studium des Gehirns. Zuerst ist die knöcherne Schädelhöhle und insbesondere deren Innenfläche an der Hand der Schädelkapsel, aus welcher man das Gehirn entfernt hat, und mit Hülfe der Figur 32, S. 116 zu studiren. Dabei beachtet man auch die Lage der Nerven in der Schädelhöhle (Fig. 32), die an der Innenfläche der Schädelwand sitzende Dura mater und eventuell auch die Hypophyse. Nun folgt das Studium der Gehirnhäute (S. 752) und der Blutleiter (S. 753) und darauf das der am Gehirn leicht wahrnehmbaren Arterien und Venen (S. 613, Fig. 223).

Am Gehirn selbst studirt man zunächst die gröberen Verhältnisse der Oberfläche (S. 709 bis S. 712) und stellt das Studium der Furchen und Windungen zurück bis zum späteren Studium an einem zweiten und zwar am besten an einem gehärteten Gehirne, von welchem die Arachnoidea und Pia mater vorsichtig abgezogen worden sind. Dann liest man das Kapitel über den Aufbau des Gehirns (S. 715) an der Hand der Figur 247.

Behufs Besichtigung des Innern des Gehirns schneidet man zunächst die Decke der Seitenkammern unter Schonung des Balkens ab. Nun sind dem Studium zugänglich die Seitenkammern, das Centrum semiovale, die Streifenhügel, der Balken, das Septum pellucidum, das Gewölbe, die Ammonshörner, ihre Commissur, die Fimbria, der Grenzstreif, die seitlichen Adergeflechte und diesen nachgehend das Zwischenkammerloch. Die Ammonshörner übersieht man nur dann vollständig, wenn man vom Cornu inferius aus die dasselbe begrenzende seitliche Gehirnmasse entfernt. Auch die Streifenhügel und das vordere Horn muss man sich durch vorsichtiges Entfernen des verdeckenden Theiles der Stirnlappen und Abschneiden des Balkenknices frei legen. Nach dem Studium der Hemisphären folgt das des Zwischen- und Mittelhirns. Zu diesem Zwecke durchschneidet man das geöffnete Gehirn in der Höhe und Richtung des Hornstreifs und beseitigt die auf diese Weise abgeschnittenen Hemisphärenabschnitte. Man geht nun mit der Hand und dem Skalpellstiel in den grossen Querspalt und hebt von hinten den noch vorhandenen Theil des Gehirnmantels, insbesondere das

Gewölbe und dessen Commissur und die Ammonshörner, den Gehirnbalken und das Septum pellucidum vorsichtig ab, dabei kleine Gefässchen und Fädchen durchtrennend. Bei diesem Abheben übersieht man den versteckten Theil der ventralen Fläche des Endhirns (S. 733), das Zwischenkammerloch, die Columnae fornicis, die Commissura anterior und den Zugang zum Trichter.

Nach Entfernung der gen. Hemisphärentheile können das Zwischen- und Mittelhirn studirt werden, zu deren weiterer Erforschung man auch Querschnitte in verschiedenen Gegenden anlegen muss. Nun folgt das Studium des Rautenhirns, wobei man nach Feststellung der oberflächlichen Verhältnisse einen Medianschnitt durch dasselbe anlegt. Bei diesem ganzen Studium lese der Anfänger nur das im Grossdruck Dargestellte der vorstehenden Beschreibung. Erst der Vorgeschrittene beachte auch den Kleindruck. Er muss zum Studium des gröberen Aufbaues des Gehirns, der Gehirnganglien, der grauen Kerne und dergleichen Schnitte durch ein frisches oder gehärtetes Gehirn nach Anleitung des Lehrers anlegen, bezw. derartige ihm vorgelegte Schnitte (Scheiben) studiren. In Bezug auf das Studium des Gewölbes ist noch nachzutragen, dass man dasselbe *von unten* gut übersieht, wenn man am gehärteten Gehirn das Zwischenhirn dicht vor dem Tractus opticus herausschneidet. *Von oben* sieht man das Gewölbe an jedem frischen Gehirn bei geöffneten Kammern nach Durchschneiden und Zurücklegen des Balkens und *von der Seite* nach Anlegen eines Medianschnittes. Die Säulen desselben werden sichtbar beim Abheben des Hemisphärenhirns von dem Gehirnstock oder bei geöffneten Kammern nach dem Durchschneiden des Gewölbes über dem Zwischenkammerloche.

Verrichtungen des Gehirns. Das Gehirn ist nicht allein das Organ für alle seelischen Funktionen, sondern das Centralorgan für fast alle Verrichtungen der Körpers. Seine Funktionen sind so mannigfaltig, dass auf eine Darstellung derselben an dieser Stelle verzichtet werden muss.

II. Das peripherische Nervensystem.

Bearbeitet von **Müller.**

Die *Nerven*, welche in ihrer Gesammtheit das peripherische Nervensystem zusammensetzen, sind in dem Cerebro-Spinalsystem durchweg paarige, symmetrisch in beiden seitlichen Körperhälften verlaufende, in dem sympathischen System häufig unpaarige, in beiden Systemen meist platte Stränge, welche von den Centralorganen entspringen und sich im weiteren Verlauf meistens unter spitzen Winkeln theilen, um die verschiedenen Organe und Gewebe des Körpers zu versorgen.

Der Austritt der paarigen Rückenmarksnerven erinnert, ebenso wie die Wirbel mit ihren Fortsätzen, an die sich aneinander schliessenden *Folgestücke* oder *Metameren*, welche sich besonders auffällig bei den Anneliden und Arthropoden bemerklich machen. Man spricht daher von einer *Metamerie* der Nerven; dieselbe ist am deutlichsten an den Hals-, Rücken- und Schwanznerven zu beobachten, während bei den Lenden- und Kreuznerven theilweise ein Austausch von Fäden mehrerer auf einander folgender metamerer Nervenwurzeln stattfindet. Der N. accessorius macht insofern eine Ausnahme von der Metamerie, als derselbe im Halstheil des Rückenmarks entspringt, im Wirbelkanal schädelwärts verläuft und durch das gerissene Loch aus der Schädelhöhle tritt, um wieder rumpfwärts zu gehen und Muskeln des Halses bezw. der Schultergliedmassen zu versorgen.

Bau. Die Nerven bestehen aus parallel neben einander liegenden Nervenfasern, einem bindegewebigen interstitiellen Stützgerüst und einer bindegewebigen blätterigen Hülle, dem *Perineurium externum* oder *Epineurium*. Von der letzteren ziehen Hauptblätter,

Perineurium internum, in das Innere und theilen den Nerven in Fächer. Von den Hauptblättern gehen Nebenblätter, Endoneurium, und von diesen feinste Blättchen, Henle'sche Scheiden, zur Umhüllung der einzelnen Nervenfasern ab. Zwischen den Blättern und den Bündeln der Nervenfasern findet sich noch bindegewebiges Füllgewebe, in welchem die langgestreckte Maschen bildenden Gefässe verlaufen; ebenso entstehen die Lymphwege in den Lücken des Gerüstwerkes.

Die Nervenfasern sind entweder weiss und doppelt, oder grau und einfach konturirt; hiernach haben die Nerven im Cerebro-Spinalsystem eine rein weisse, oder im sympathischen System, sowie im N. olfactorius eine hellgraue oder grauröthliche Farbe.

Die im Verlauf eines Nerven vorkommenden Theilungen geschehen dadurch, dass eine grössere oder geringere Anzahl Nervenfasern von dem Stamm abgeht. Die zahlreichen Anastomosen oder Verbindungen der Nerven unter einander entstehen in der Weise, dass von einem Nerven abgehende Fasern sich an die Fasern eines anderen Nerven anlegen; niemals münden die Nervenfasern wie die anastomosirenden Zweige der Gefässe gegenseitig in einander. Meistens tauschen bei den Anastomosen zwei Nerven Fasern aus, so dass jeder Nerv von dem anderen Fasern empfängt und Fasern an denselben abgiebt. Mitunter erfolgt die Verbindung der Nerven in Form von Nervengeflechten, bei welchen Zweige verschiedener Nerven sich mit einander verbinden und sich wieder von einander trennen, um sich von Neuem zu vereinigen.

Alle Nerven entspringen von dem Gehirn, dem Rückenmark oder von einem Ganglion, entweder mit einer Wurzel oder mit mehreren Wurzeln, welche mit der aus Nervenzellen bestehenden Substanz der Centralorgane in Verbindung stehen. Von diesem sogenannten tiefen Ursprung, welcher meist nur mikroskopisch und bei einer gewissen Behandlung der Centralorgane nachgewiesen werden kann, laufen die Nerven bis an die Oberfläche der Centralorgane, an welcher sie mit einzelnen Bündeln oder als Stamm hervortreten — oberflächlicher oder sichtbarer Ursprung. Bei der nachfolgenden Beschreibung der Nerven ist stets nur dieser ohne weitere Präparation sichtbare (oberflächliche) Ursprung der Nerven berücksichtigt, der tiefe Ursprung dagegen nicht abgehandelt worden.

Die Bündel vereinigen sich innerhalb der Gehirn- oder Rückenmarkshäute oder bleiben mehr oder weniger getrennt, durchbohren, vereinigt oder gesondert, die harte Gehirn- oder Rückenmarkshaut und erhalten von der letzteren ihre äussere feste Scheide. Häufig sind in die Nervenwurzeln Ganglien eingeschaltet, oder die Nervenwurzeln stehen mit den letzteren in Verbindung.

Am deutlichsten im Rückentheil, aber auch in den übrigen Abschnitten der Wirbelsäule treten aus dem Centralorgan ventrale motorische und dorsale sensibele Wurzeln hervor; an letzteren findet sich stets ein Ganglion, das Ganglion spinale; jenseits des letzteren vereinigen sich die Wurzeln zu einem Nervenstamm, welcher sensibele und motorische Fasern enthält. Die Stämme theilen sich typisch in vier Aeste, nämlich in 1. einen Ramus dorsalis für die Muskeln und für die Haut des Rückens, 2. einen Ramus ventralis für die ventralwärts von der Wirbelsäule gelegenen Muskeln und Theile der Haut, 3. einen Ramus meningeus s. recurrens für das Rückenmark und seine Hüllen, 4. einen für die Eingeweide und die Gefässe bestimmten Ramus visceralis, welcher zum N. sympathicus geht und in dessen Bahnen verläuft. An den Gehirnnerven machen sich so mannigfache Modifikationen dieser typischen Theilung bemerklich, dass die letztere sich häufig nicht mit Bestimmtheit nachweisen lässt.

Funktionen. Jeder Nerv besitzt die Fähigkeit, aus dem Zustand der Ruhe in den der Thätigkeit versetzt — erregt — zu werden. Die Thätigkeit giebt sich stets nur an dem centralen oder an dem peripherischen Ende kund; die Nerven besitzen demgemäss die Fähigkeit der Leitung. Sie sind stets an einem Ende mit einem Eingangs- oder Reizorgan und an dem anderen mit einem Erfolgs- oder Leistungsorgan ausgestattet. Werden sie durch eine auf das Reizorgan einwirkende Erregung in Thätigkeit versetzt, so leiten sie die Erregung zu dem am entgegengesetzten Ende befindlichen Erfolgsorgan, wodurch an dem letzteren sich eine Erscheinung in Form einer Bewegung, Empfindung, Sekretion u. s. w. bemerklich macht. Jede zufällige Reizung, welche nicht auf das Reizorgan, sondern auf eine beliebige Stelle im Verlauf des Nerven einwirkt, giebt sich ebenfalls nur an demjenigen Ende kund, an welchem sich das Erfolgsorgan befindet.

Je nachdem ein Nerv sein Erfolgsorgan an dem peripheren oder an dem centralen Ende hat, unterscheidet man centrifugale und centripetale Nerven. Jede Nervenfaser besitzt ihr vollkommen isolirtes Leitungsvermögen, welches vollkommen unabhängig von dem einer unmittelbar benachbarten, in demselben Nerven verlaufenden Faser bleibt.

Zu den centrifugalen Nerven gehören: die Bewegungs- oder motorischen Nerven, deren peripherische Enden sich in quergestreiften oder glatten Muskelfasern, die sekretorischen Nerven, deren peripherische Enden sich in einem Sekretionsorgan verbreiten, ferner die trophischen und vasomotorischen Nerven, unter deren Einfluss die Vorgänge der Ernährung stehen, bezw. die sich in den Gefässwänden verbreiten. Centripetale Nerven sind: die Empfindungs- oder sensiblen Nerven, von denen die Sinnesnerven, welche nur durch ganz bestimmte Reize (z. B. Licht, Schallwellen) erregbar sind, eine besondere Abtheilung bilden. Nerven, welche nur centripetale oder nur centrifugale Fasern enthalten, werden mit denselben Namen, resp. als Empfindungs- oder Bewegungsnerven bezeichnet, während Nerven, welche centripetale und centrifugale Nervenfasern enthalten, gemischte Nerven genannt werden. Durch die Anastomosen kann ein ursprünglich rein motorischer oder rein sensibler Nerv zu einem gemischten Nerven werden.

Alle Nerven, welche willkürliche Bewegungen oder bewusste Empfindungen vermitteln, — mithin fast alle Gehirn- und Rückenmarksnerven — entspringen in der grauen Substanz der Halbkugeln des Grosshirns, sie lassen sich bis zu einem Haufen von Ganglienzellen (Nervenkern) verfolgen, aus welchem sie aus- oder in welchen sie eintreten. Die centripetalen Nerven enden, die centrifugalen entspringen, die ersteren haben End-, die letzteren Ursprungskerne in der grauen Rindensubstanz.

Die Uebertragung der Erregung von einer centripetalen auf eine centrifugale Nervenfaser kann nur in einem Centralorgan, niemals auf unmittelbar neben einander verlaufende Nervenfasern erfolgen. Die aus Nervenzellen bestehende Substanz eines Centralorgans schliesst erst gewissermassen die Kette, macht die Leitung durch die centripetal und centrifugal leitenden Nervenfasern zu einer einheitlichen und bedingt das Eintreten eines Reflexes. Namentlich erzeugt die Uebertragung der Erregung eines sensiblen auf einen motorischen Nerven ohne Einfluss des Willens, und ohne dass die Erregung des sensiblen Nerven zum Bewusstsein zu kommen braucht, Bewegungen, welche Reflexbewegungen genannt werden.

I. Die Gehirnnerven.

Die **Gehirnnerven**, *N. cerebrales,* treten paarig aus dem Gehirn hervor und werden mit besonderen Namen oder der Reihenfolge nach mit Zahlen als erstes, zweites Paar u. s. w. bezeichnet, wobei man von dem Riechkolben zu zählen anfängt. Man rechnet zwölf Paar Gehirnnerven, obgleich das elfte Paar zum Theil von dem Rückenmark entspringt.

A. Allgemeines.

1. Der N. **olfactorius** verbreitet sich in der Regio olfactoria der Nasenhöhle.

2. Der N. **opticus** löst sich in der Retina des Auges auf, sodass diese als sein Ursprungsgebiet anzusehen ist. Er steht in reflektorischen Beziehungen zu den Muskeln der Pupille, den Muskeln der Augenlider und zur Thränendrüse.

3. Der N. **oculomotorius** versorgt alle Augapfelmuskeln mit Ausnahme des M. obliquus superior und rectus externus und eines Theiles des M. retractor bulbi, den M. ciliaris und steht in reflektorischen Beziehungen zum Schliessmuskel der Pupille. Er ist beim Rinde auf-

fallend stark; das ihm anliegende Ganglion ciliare ist bei Mensch, Pferd und Rind cirka hirsekorngross, beim Schwein auffallend klein und bei der Katze auffallend gross.

4. Der N. **trochlearis** verbreitet sich im M. obliquus superior.

5. Der N. **trigeminus** versorgt: a) mit sensiblen Fasern die Dura mater des Gehirns, den Bulbus oculi mit seinen Nebenorganen, die Nase aussen und innen, die Zähne, die Kopfhaut mit Ausnahme des Rückens der Ohrmuschel und der Genickgegend des Kopfes, die Lippen, die sämmtlichen Theile der Mundhöhle, das äussere Ohr bis zum Trommelfell, das Periost des Kopfes und das Kiefergelenk; b) mit motorischen Fasern die meisten Gaumensegel-, die Kaumuskeln und den M. tensor tympani; c) mit sekretorischen Fasern die Thränendrüse, zum Theil die Schweiss- und Speicheldrüsen des Kopfes; d) mit vasomotorischen (vom N. sympathicus stammenden) Fasern viele Gefässe des Kopfes und des Auges; e) mit Geschmacksfasern die Papillae fungiformes der Zunge. Speciell geht 1. der N. mandibularis an die Kaumuskeln, die Parotis, die Zähne des Unterkiefers, die Wangen- und Zungenschleimhaut und die Unterlippe; 2. der N. maxillaris an die Zähne des Oberkiefers, die Gesichtshaut, die Oberlippe, das untere Augenlid, die Nasenschleimhaut und zum Theil die Mundschleimhaut; 3. der N. ophthalmicus an den Bulbus oculi und dessen Nebenorgane, die Augenlider, die Stirnhaut, das Siebbein und die Thränendrüse.

A. Der N. **ophthalmicus** theilt sich in drei Aeste, den N. lacrimalis, frontalis und nasociliaris. Der N. lacrimalis geht an die Thränendrüse und das obere Augenlid und versorgt bei den Wiederkäuern auch die Stirnhöhle und den Stirnzapfen. Der N. frontalis, der bei Pferd und Mensch ganz oder theilweise durch das Foramen supraorbitale geht, versorgt die Regio supraorbitalis und frontalis. Der bei den Wiederkäuern auffallend starke N. naso-ciliaris, der Nerven an das Auge sendet, theilt sich in den zu den Thränenorganen und dem medialen Augenwinkel gehenden N. infratrochlearis und den zum Siebbein und in die Nasenhöhle gehenden N. ethmoidalis.

B. Der N. **maxillaris** giebt ab: 1. den N. subcutaneus malae für das untere Augenlid nebst Umgebung und beim Menschen noch für die Haut der Wange und der vorderen Schläfengegend; 2. den beim Rinde verhältnissmässig schwachen, bei Hund und Schwein starken, durch den Canalis infraorbitalis verlaufenden N. infraorbitalis für die Backen-, Haken- und Schneidezähne des Oberkiefers, das Zahnfleisch und die Alveolen (N. alveolaris superior und Rami dentales und gingivales superiores), den Nasenrücken, die Nase und Oberlippe (Rami nasales, Rami labiales superiores); 3. den N. spheno-palatinus für die Nasenhöhle (N. nasalis posterior), das Gaumensegel (N. palatinus minor) und den harten Gaumen (N. palatinus major). An der medialen Seite des N. spheno-palatinus liegt der Plexus spheno-palatinus, der Ganglien enthält, die beim Rinde spärlich und beim Hunde äusserst klein sind. Er giebt den sehr dünnen, beim Rinde etwas stärkeren N. canalis pterygoidei (Vidii) und beim Menschen die Nasen- und Gaumenäste ab.

C. N. **mandibularis**. Er gelangt bei dem Menschen, den Wiederkäuern und Fleischfressern durch das Foramen ovale, beim Pferd und Schwein durch das Foramen lacerum anterius aus der Schädelhöhle und giebt ab: 1. den beim Hunde sehr dünnen N. massetericus (masticatorius) für den M. masseter; 2. den bei Mensch, Pferd, Wiederkäuern und Schwein doppelten N. temporalis profundus für den M. temporalis; 3. den mit dem kleinen, beim Rinde etwas grösseren Ganglion oticum versehenen für den M. pterygoideus und tensor tympani bestimmten N. pterygoideus; 4. den für die Backe bestimmten N. buccinatorius; 5. den zunächst Zweige an das Ohr und die Parotis abgebenden, im Uebrigen an die Wange und Backe gehenden N. auriculo-temporalis, der einen starken Zweig an den N. facialis absendet und mit einem anderen Zweige die A. transversa faciei begleitet. Nachdem der N. mandibularis diese Zweige abgegeben hat, theilt er sich in den N. lingualis und alveolaris inferior. Der erstere, der durch die Chorda tympani (bezw. den N. intermedius) mit dem N. facialis zusammenhängt, versorgt die Zunge mit Empfindungsnerven und sendet Geschmacksnerven an die Papillae fungiformes und sekretorische Zweige an die Glandula sublingualis und submaxillaris. Der N. alveolaris inferior giebt den N. mylo-hyoideus für den gleichnamigen Muskel ab, durchläuft dann den Unterkieferkanal, in welchem er Zweige an alle Zähne des Unterkiefers (Rami dentales et gingivales inferiores) sendet, und tritt in Form eines (Pferd, Rind, Mensch) oder mehrerer (Schwein, Fleischfresser) Nerven, N. mentalis, aus dem Kanale heraus, um sich im Kinn und in der Unterlippe (Rami mentales et labiales inferiores) zu verbreiten.

6. Der N. **abducens** verzweigt sich im M. rectus externus (lateralis) und dem lateralen Theile des M. retractor oculi.

7. Der N. **facialis** giebt im Fallopischen Kanale Zweige an den M. stapedius, die Fenestra rotunda und die zum N. lingualis gehende Chorda tympani ab, verzweigt sich im Uebrigen in den Muskeln des äusseren Ohres, des Gesichts, der Backe, der Lippen und der Nase und giebt sekretorische (sympathische) Fasern an die Schweissdrüsen, die Glandulae

buccales(?) und die Glandula parotis. Er theilt sich nahe dem Halsrande des Unterkiefers (Mensch, Rind, Schwein, Hund) oder auf diesem Rande, bezw. auf dem M. masseter (Pferd) in den N. buccalis superior et inferior, nachdem er vorher, bei den Hausthieren, abgegeben hat: 1. den N. auricularis posterior an die Mm. auriculares posteriores; 2. den N. auricularis internus an die innere Fläche der Ohrmuschel; 3. den Ramus digastricus mit dem Ramus stylo-hyoideus an den M. digastricus und stylohyoideus; 4. den beim Hunde aus dem N. buccalis superior entspringenden N. zygomatico-temporalis für die Mm. auriculares anteriores (Nn. auriculares anteriores), die Haut der Schläfe und Stirn, den M. orbicularis oculi, corrugator supercilii und beim Hunde noch für Muskeln und die Haut der Nase; 5. den N. subcutaneus colli an die Haut des Kehlganges und Halses, und 6. Rami parotidei, die einen Plexus parotideus bilden, an die Parotis.

Die Nn. buccales verlaufen durch die Regio masseterica zur Backen-, Lippen- und Nasengegend. Beim Pferde liegen beide Nerven mehr dorsal, näher der Gesichtsleiste, als bei den anderen Thieren; der N. buccalis inferior verläuft beim Rind und Hund am ventrokaudalen Rande des M. masseter und beim Schweine sogar im Kehlgange.

Beim Menschen giebt der N. facialis nach dem Austritte aus dem Foramen stylomastoideum den N. auricularis posterior und den Ramus digastricus mit dem Ramus stylohyoideus ab und theilt sich dann in die beiden Nn. buccales, die durch zahlreiche Verbindungsfäden den Plexus parotideus (Pes anserinus) bilden, aus welchem entspringen: a) Rami temporales, b) Rami malares, c) Rami bucco-labiales superiores, d) Rami bucco-labiales inferiores, e) ein Ramus marginalis, f) der N. subcutaneus colli superior.

8. Der N. **acusticus** theilt sich in den N. vestibuli und cochleae und versorgt das innere Ohr.

9. Der N. **glosso-pharyngeus** versorgt den Zungengrund, besonders die Papillae foliatae und vallatae, ausserdem einen Theil des Gaumensegels und seiner Pfeiler mit Geschmacksnerven, den Zungengrund, den Kehldeckel, die Gaumenbögen, das Gaumensegel, die Tonsillen mit Gefühlsnerven und die Muskeln des Nasenrachens und vielleicht auch einen Schnürer des Kehlkopfrachens mit motorischen Nerven. Er ist mit dem Ganglion petrosum versehen und theilt sich in einen Ramus pharyngeus und lingualis.

10. Der N. **vagus** versorgt die weiche Hirnhaut, Theile des äusseren Ohres und des Pharynx, den Larynx, die Luftröhre, die Lunge, den Magen, das Herz mit Gefühls-, die Schlundkopfschnürer, den M. tensor und levator veli palat., die Kehlkopf- und Luftröhrenmuskeln, die Speiseröhre, den Magen, die Lunge, den proximalen Theil des Darms, das Herz, die Milz (?) mit motorischen Fasern. Er enthält ausserdem Hemmungs- und Erregungsfasern für das Herz, vasomotorische und sekretorische Fasern für verschiedene Organe und sehr viele reflektorische Fasern (für das Athmungs-, Herzhemmungs-, Vomir- und vasomotorische Centrum u. s. w.) und endlich auch depressorische, den Blutdruck herabsetzende Fasern.

An seinem Anfangstheile liegt das Ganglion supremum nervi vagi, aus welchem ausser anderen Zweigen der N. auricularis internus entspringt, und beim Rind, Schwein und den Fleischfressern nicht weit davon das Ganglion nodosum, das beim Menschen als Plexus nodosus vorhanden ist. Aus dem **Halstheile** des N. vagus entspringen der Ramus pharyngeus für den Schlundkopf, der N. laryngeus superior als Gefühlsnerv des Kehlkopfes und beim Menschen Rami cardiaci für das Herz. Der N. pharyngeus bildet mit Zweigen des 9., 11. und 12. Nerven und des N. sympathicus den Plexus pharyngeus. Der Halstheil des N. vagus liegt mit dem N. sympathicus an der A. carotis communis. Der **Brusttheil** verläuft über der Herzbasis und dann am Schlunde zum Schlundschlitz des Zwerchfells. Am Schlunde ist er in einen dorsalen und ventralen Zweig gespalten, die bei Mensch, Pferd, Schwein und Hund einen Plexus bilden. Ehe der Nerv an den Schlund tritt, giebt er in der Brusthöhle ab: den N. laryngeus inferior für die Muskulatur des Kehlkopfes, Rami pulmonales an den Plexus pulmonalis superior und inferior und Rami cardiaci an den Plexus cardiacus. Der **Bauchtheil** des N. vagus geht an den Magen und strahlt von hier aus auf das Duodenum, die Milz, Leber u. s. w. aus.

11. Der N. **accessorius** versorgt den M. sterno-mandibularis und trapezius und sendet starke, für das Herz und den Kehlkopf bestimmte Faserbündel zum N. vagus. Er theilt sich in einen dorsalen zum M. trapezius und einen ventralen zum Brustkinnbackenmuskel (Pferd, Rind) oder zum Plexus nodosus (Mensch) gehenden Ast.

12. Der N. **hypoglossus** versorgt die Muskeln der Zunge mit motorischen und auch vasomotorischen (sympathischen) Fasern. Beim Menschen und Hunde sendet er auch Zweige an den M. hyo-thyreoideus, sterno-hyoideus, sterno-thyreoideus und omo-hyoideus (Mensch).

Ellenberger.

B. Die Gehirnnerven des Pferdes.

1. Der Nervus olfactorius.

Der **N. olfactorius**, Riechnerv, oder der erste Nerv (Fig. 243, 1), tritt am Riechkolben (s. S. 733) aus dem Gehirn und ist lediglich Sinnesnerv für das Geruchsorgan. Die zahlreichen aus dem Riechkolben hervortretenden grauen Nervenbündel gelangen durch die Löcher der Siebbeingrube in das Siebbeinlabyrinth und in die Nasenhöhle und verbreiten sich in der Schleimhaut der Riechgegend (s. S. 455). Um die in der Nasenscheidewand sich verzweigenden Nerven — den N. ethmoidalis und den medialen Ast des N. spheno-palatinus, bezw. die gleich zu nennenden Zweige des N. olfactorius — zur Anschauung zu bringen, muss die knorpelige Scheidewand von der Schleimhaut einer Nasenhöhle so getrennt werden, dass die Schleimhaut der letzteren unverletzt bleibt.

Von den Zweigen des Riechnerven, welche die Schleimhaut der Nasenscheidewand erhält, sind zwei dicker und beträchtlich länger als die übrigen; sie laufen schräg zu dem Pflugscharbein herab, kreuzen sich mit Fäden des N. spheno-palatinus vom 5. Nerven (s. S. 768) und enden in der Jacobson'schen Röhre.

2. Der Nervus opticus.

Der **N. opticus**, Sehnerv, oder der zweite Nerv (Fig. 32, 2 u. 243, 2), ist der Sinnesnerv für das Sehorgan, er tritt an dem dorsalen Theil des Sehhügels, dem lateralen Kniehöcker des letzteren, hauptsächlich jedoch an der nasalen Erhabenheit der Vierhügel hervor. Er krümmt sich als ein Anfangs platter, noch nicht deutlich abgesetzter Strang, *Tractus opticus,* über den lateralen Kniehöcker, gelangt am lateralen Rande der Schenkel des grossen Gehirns an die ventrale Fläche der letzteren, läuft schräg naso-medial und kreuzt sich dicht nasal von dem Markkügelchen, von welchem er einen kleinen Markschenkel erhält, und von dem Trichter unter einem stumpfen Winkel mit dem Sehnerven der anderen Seite und bildet auf diese Weise die Kreuzung der Sehnerven, *Chiasma* s. *Decussatio nervorum opticorum,* von welcher aus die beiden Sehnerven divergirend zu den Sehlöchern verlaufen. Hierdurch erhält die Sehnervenkreuzung die Gestalt eines römischen X. An der Kreuzung betheiligen sich hauptsächlich die centralen Fasern, während die peripherischen direkt fortlaufen (Fig. 243, 2′ u. 266, 20).

Von der Kreuzung an ist der Sehnerv rund, er tritt durch das Sehloch des Keilbeins in die Augenhöhle und erhält bei dem Durchgang von der harten Hirnhaut eine feste Scheide, welche ihn bis zum Augapfel begleitet und in die undurchsichtige Hornhaut übergeht. In der Augenhöhle macht der Sehnerv, umschlossen von dem M. retractor bulbi und von dem intraorbitalen Fettpolster des Augapfels, zwei Windungen, durchbohrt ventro-lateral von der Axe des Augapfels die undurchsichtige Hornhaut und Aderhaut und breitet sich sodann zu der allein durch das Licht erregbaren Netzhaut (s. diese) aus (Fig. 267, II).

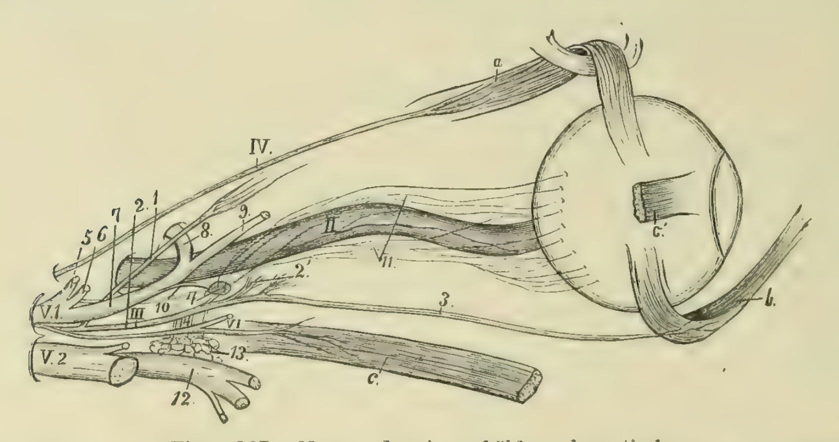
3. Der Nervus oculomotorius.

Der **N. oculomotorius**, gemeinschaftliche Augenmuskelnerv (Fig. 243, 3 u. 267, III), oder der dritte Nerv, ist motorischer Nerv für die Muskeln des Augapfels, mit Ausnahme des M. obliquus oculi superior und M. rectus oculi lateralis,

ferner für den M. levator palpebrae superioris und den Sphincter pupillae. Er tritt aboral von dem Markkügelchen aus dem Schenkel des Grosshirns, läuft dorsal von dem fünften Nerven naso-lateral und geht zusammen mit dem N. ophthalmicus des fünften und mit dem sechsten Nerven durch die Augenhöhlenspalte (Fig. 32, 3) in die Augenhöhle, wo er sich in den dorsalen und ventralen Ast spaltet. Bis zum Austritt aus der Schädelhöhle ist er in eine besondere, und zusammen mit den beiden zuletzt genannten Nerven in eine gemeinschaftliche Scheide der harten Hirnhaut eingeschlossen.

Der dorsale Ast (Fig. 267, 1) ist kurz und verbreitet sich sogleich mit mehreren Zweigen in dem M. rectus oculi superior, M. retractor bulbi und M. levator palpebrae superioris.

Der ventrale stärkere und sehr viel längere Ast (Fig. 267, 2) überkreuzt lateral den N. opticus und giebt ab: einen kurzen Faden an den Augenhöhlenknoten, *Radix brevis ganglii ciliaris* (die motorische oder kurze Wurzel des letzteren, s. N. ophthalmicus des fünften Nerven, S. 766, der Knoten liegt mitunter so nahe an dem Nerven, dass die kurze Wurzel ganz undeutlich wird); ferner kurze Zweige an den M. rectus oculi medialis und inferior und einen starken auf dem M. rectus oculi inferior verlaufenden Zweig an den M. obliquus oculi inferior (Fig. 267, 2', 3).



Figur 267. Nerven der Augenhöhle, schematisch.
II. N. opticus. III. N. oculomotorius. 1 Dorsaler, 2 ventraler Ast des N. oculomotorius, 2' Fäden desselben zu dem M. rectus oculi medialis und inferior. 3 Zweig für den M. obliquus oculi inferior. 4 Ganglion ophthalmicum. IV. N. trochlearis. V1 N. ophthalmicus. 5 N. lacrimalis. 6 N. frontalis. 7 N. naso-ciliaris. 8 N. ethmoidalis. 9 N. infratrochlearis. 10 Radix longa ganglii ciliaris. 11 Nn. ciliares. V2 N. maxillaris. 12 N. spheno-palatinus. 13 Plexus spheno-palatinus. VI. N. abducens.
a M. obliquus oculi superior. b M. obliquus oculi inferior. c c' M. rectus oculi lateralis.

4. Der Nervus trochlearis.

Der **N. trochlearis,** Rollmuskelnerv, oder der vierte Nerv (Fig. 243, 4, 265, II 10 u. 267, IV), ist der kleinste Hirnnerv und lediglich motorischer Nerv für den M. obliquus oculi superior. Er tritt als ein dünner Nerv nahe der aboralen Erhabenheit der Vierhügel und der Hirnklappe aus den Bindearmen des Kleinhirns, krümmt sich um dieselben in ventro-lateraler Richtung, tritt durch das Hirnzelt, läuft lateral am fünften Nerven in einer schmalen Furche des Keilbeins nasal und gelangt durch ein besonderes kleines Loch oder durch die Augenhöhlenspalte (Fig. 32, 4) in die Augenhöhle. An der medialen Wand der letzteren läuft er zum aboralen Theil des M. obliquus oculi superior und verbreitet sich in dem letzteren.

5. Der Nervus trigeminus.

Der **N. trigeminus**, dreigetheilte Nerv, oder der fünfte Nerv (Fig. 243, 5, 265, II 16), ist der stärkste Gehirnnerv, er tritt seitlich von der Brücke mit einer stärkeren dorsalen (sensiblen) und mit einer schwächeren ventralen (motorischen) Wurzel, *Portio major* bezw. *minor,* hervor. Die sensibele Wurzel bildet am oromedialen Rand des Felsenbeins eine starke Auftreibung — **Ganglion semilunare** (Gasseri), halbmondförmiger oder Gasser'scher Knoten — welche zwischen den Nervenfasern graue Substanz enthält und ein grauröthliches Ansehen besitzt.

Der Knoten hat eine halbmondförmige Gestalt (die Konkavität ist ventral gerichtet), verbindet sich durch Fäden mit dem Plexus caroticus und durch dieses mit dem sympathischen Nerven; er sendet sehr dünne Fäden an die harte Hirnhaut. Aus den Ganglienzellen, welche der Knoten einschliesst, entspringen Fäden, welche die sensibele Wurzel verstärken.

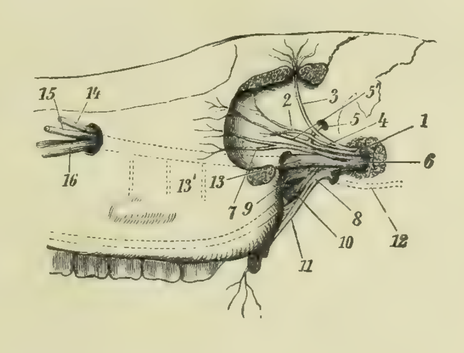
Die motorische Wurzel tritt ventro-medial von der sensibelen aus dem seitlichen Ende der Varolsbrücke hervor, kreuzt den halbmondförmigen Knoten an dessen medialer Seite und verbindet sich nasal von demselben mit der sensibelen Wurzel.

Der auf diese Weise entstandene Stamm des fünften Nerven geht zwischen Platten der harten Hirnhaut eingeschlossen nasal und theilt sich sofort in den N. ophthalmicus, N. maxillaris und N. mandibularis; in den letzteren geht die motorische Wurzel über, wodurch derselbe zu einem gemischten Nerven wird, während die beiden zuerst genannten Aeste von der sensibelen Wurzel stammen und zu den Empfindungsnerven gehören.

A. Der Nervus ophthalmicus.

Der **N. ophthalmicus**, Augenast, oder der erste Ast des fünften Nerven (Fig. 267, V1 u. 268, 1), ist der schwächste von den drei Aesten und anfangs innig mit dem N. maxillaris verbunden, von welchem er sich erst in der Mitte der Keilbeingrube trennt. Er läuft zwischen den Platten der harten Hirnhaut, welche den fächerigen Blutleiter einschliessen, nasal, tritt zusammen mit dem dritten und sechsten Gehirnnerven durch die Augenhöhlenspalte (Fig. 32, 5) in die Augenhöhle und theilt sich innerhalb der Augenhöhlenspalte in den N. lacrimalis, N. frontalis und N. naso-ciliaris.

1. Der **N. lacrimalis**, Thränennerv (Fig. 267, 5, 268, 2 u. 270, 4'), besteht aus mehreren Fäden, welche an der dorsalen Wand der Augenhöhle, innerhalb der



Figur 268. Nervus ophthalmicus und Nervus maxillaris, schematisch.
1 N. ophthalmicus. 2 N. lacrimalis. 3 N. frontalis. 4 N. naso-ciliaris. 5 N. ethmoidalis. 5' N. infratrochlearis. 6 N. maxillaris. 7 N. subcutaneus malae. 8 N. spheno-palatinus. 9 N. nasalis posterior. 10 N. palatinus major (punktirte Linie, Verlauf desselben im Gaumenkanal und am Gaumengewölbe). 11 N. palatinus minor. 12 N. canalis pterygoidei (Vidii). 13 N. infraorbitalis (punktirte Linie, Verlauf desselben im Oberkieferkanal). 13' Zweige der Rami dentales anteriores (punktirt). 14 Nn. nasales superficiales. 15 N. nasalis inferior. 16 Rami labiales superiores.

Augenhöhle, auf dem M. rectus oculi superior und dem M. levator palpebrae superioris bis zur Thränendrüse verlaufen und sich zum grössten Theil in dieser und im oberen Augenlide verbreiten. Ein etwas stärkerer Faden, welcher auch als lateraler Ast des N. lacrimalis bezeichnet wird, tauscht Fäden mit dem N. subcutaneus malae aus, tritt am aboralen Rande des Augenbogens aus der Augenhöhle, verbindet sich mit Zweigen des N. zygomatico-temporalis und N. frontalis zu einem Geflecht und verzweigt sich in der Haut am Scheitel und nasal vom Ohr.

2. Der **N. frontalis**, Stirnnerv (Fig. 267, 6, 268, 3 u. 270, 4″), geht ungetheilt zuerst innerhalb, dann ausserhalb der Augenhöhlenhaut zum Augenbrauenloch, tritt durch dasselbe, verbindet sich mit Zweigen des N. lacrimalis und zygomatico-temporalis und verbreitet sich in der Haut der Stirn und des oberen Augenlids.

3. Der **N. naso-ciliaris**, Nasennerv, Nasen-Augennerv (Fig. 267, 7 u. 268, 4), ist stärker als der N. lacrimalis und mindestens ebenso stark, wie der N. frontalis, liegt tiefer als die beiden letzteren und am weitesten medialwärts, geht zwischen den Portionen des M. retractor bulbi, medial vom Sehnerven an die mediale Wand der Augenhöhle und theilt sich in den N. ethmoidalis und N. infratrochlearis.

a) Der N. ethmoidalis, Siebbeinnerv (Fig. 267, 8 u. 268, 5), ist der fortlaufende Stamm des N. naso-ciliaris, macht, indem er die A. ethmoidalis begleitet, eine Krümmung medialwärts, tritt durch das Siebbeinloch in die Schädelhöhle, läuft ausserhalb der harten Hirnhaut bis zum medialen Rand der Siebplatte und gelangt durch ein Loch der letzteren in die Nasenhöhle; er verzweigt sich in der Schleimhaut der Nasenscheidewand und der dorsalen Nasenmuschel[1]).

b) Der N. infratrochlearis, untere Rollnerv (Fig. 267, 9 u. 268, 5′), läuft an der medialen Seite der Augenhöhle nach dem medialen Augenwinkel, tritt nahe demselben aus der Augenhöhle und verzweigt sich in der Umgebung des medialen Augenwinkels in der äusseren Haut, in der Bindehaut und in der Thränenkarunkel, *Ramus palpebralis superior et inferior*. In der Augenhöhle giebt er einen längeren, bisweilen aus dem N. naso-ciliaris entspringenden Zweig ab, welcher Fäden an die Harder'sche Drüse sendet und sich in den Thränenröhrchen und in dem Thränensack verbreitet.

Schon in der Schädelhöhle, jedenfalls vor der Theilung, giebt der N. naso-ciliaris den langen dünnen N. ciliaris, Blendungsnerven, ab. Von demselben entspringt die Radix longa ganglii ciliaris, die lange (sensibele) Wurzel (Fig. 267, 10) des Ganglion ophthalmicum s. ciliare, Augenhöhlenknoten (Fig. 267, 4). Letzterer ist platt, kaum hirsekorngross und liegt an dem ventralen Ast des N. oculomotorius, von welchem er seine kurze (motorische) Wurzel empfängt, eine dritte (sympathische) Wurzel kommt vom Keilbein-Gaumengeflecht. Von dem Knoten entspringen sehr dünne Fäden, welche zusammen mit ähnlichen, von dem ersten und zweiten Ast des fünften Nerven und von den Keilbein-Gaumenbeinknoten abgegebenen, den Plexus ciliaris, das Blendungsgeflecht, bilden. Von diesem Geflecht und von dem fortlaufenden Blendungsnerven, welcher sich in zwei, im weiteren Verlauf wieder mehrfach getheilte Zweige spaltet, werden die sehr dünnen Nn. ciliares, Blendungsnerven (Fig. 267, 11), abgegeben. Dieselben bilden in der Regel zusammen fünf bis acht feine, etwas geschlängelt verlaufende Fädchen, welche den Sehnerven begleiten, in der Nähe des Sehnerveneintritts die undurchsichtige Hornhaut durchbohren und zwischen der letzteren und der Aderhaut bis zum Rand der Regenbogenhaut verlaufen. An letzterem theilen sich die kleinen Nerven, die Zweige verbinden sich häufig mit den entsprechenden der benachbarten Ciliarnerven, und es entsteht auf diese Weise ein Nervenkranz, aus welchem Fädchen für den Ciliarmuskel, für die Regenbogenhaut und durchsichtige Hornhaut abgegeben werden. Die Muskelfasern, welche die Pupille erweitern, erhalten ihre Nerven von den

1) Bezüglich der Präparation s. N. olfactorius.

Fasern des N. sympathicus, welche dem Blendungsgeflecht beigemischt sind, die Muskelfasern, welche die Pupille verengern, dagegen von den im Blendungsgeflecht verlaufenden Fasern des N. oculomotorius.

B. Der Nervus maxillaris.

Der **N. maxillaris**, Oberkieferast (Fig. 267, V2 u. 268, 6), oder der zweite Ast des fünften Nerven, ist stärker als der N. ophthalmicus und wenig schwächer als der N. mandibularis. Er liegt ventral vom N. ophthalmicus, mit welchem er anfangs verbunden ist, tritt durch das runde Loch (Fig. 32, 5) in die Keilbein-Gaumenbeingrube, wo er, auch bei sonst mageren Thieren, mit Fett bedeckt ist, und theilt sich in den N. subcutaneus malae, N. infraorbitalis und N. sphenopalatinus; der erstgenannte ist der bei weitem schwächste, der N. infraorbitalis der stärkste Ast.

1. Der **N. subcutaneus malae**, Unteraugenlidnerv (Fig. 268, 7), entspringt vom N. maxillaris, bevor letzterer in die Keilbein-Gaumenbeingrube tritt, durchbohrt die Augenhöhlenhaut, tauscht Fäden mit dem N. lacrimalis aus, läuft in zwei bis drei Fäden gespalten zwischen der Augenhöhlenhaut und dem M. rectus oculi lateralis zum unteren Augenlid und verzweigt sich in der äusseren Haut desselben.

2. Der **N. infraorbitalis**, Unteraugenhöhlennerv (Fig. 268, 13), ist der fortlaufende Stamm des Oberkieferastes und tritt durch den Oberkieferkanal an das Gesicht, wo er sich sofort in seine drei Endäste theilt (Fig. 270, 11), nämlich:

a) Die Nn. nasales superficiales, Nerven des Nasenrückens oder oberflächliche Nasennerven (Fig. 268, 14 u. 270, 12) sind zwei oder drei nicht besonders starke Zweige, welche den M. levator labii superioris proprius begleiten und sich in der Haut des Nasenrückens nnd der Nasentrompete verbreiten.

b) Der N. nasalis inferior, untere Nasennerv (Fig. 268, 15 u. 270, 13), ist ein starker Ast, welcher zwischen dem freien Rand des Nasenfortsatzes vom Zwischenkieferbein und dem M. dilatator nasi ventralis in die Nasenhöhle eindringt, mehrere Zweige an die Schleimhaut derselben abgiebt, am Nasenloch in die Oberlippe tritt und sich in der Haut der letzteren verbreitet.

c) Der Ramus labialis superior, Nerv der Oberlippe (Fig. 268, 16 u. 270, 14), ist der stärkste von den drei Endästen, giebt einen starken Zweig an die Haut des Maulwinkels, verbindet sich durch mehrere Zweige mit dem N. buccalis superior und theilt sich in viele Aeste, welche die Lippenmuskeln durchdringen und in der Haut der Oberlippe enden: zu jedem Tasthaar der Oberlippe geht ein feiner Nervenfaden. Die Fäden dieses Astes kreuzen sich mit Fäden des N. facialis, welche für die Lippenmuskeln bestimmt sind.

Ausserdem entspringen aus dem Stamme des N. maxillaris:

d) Die Rami dentales posteriores, hintere Zahnnerven, einige dünne Fäden, welche in der Keilbeingrube von dem Stamm abgehen, durch kleine Löcher in die Beule des Oberkieferbeins eindringen und sich in den letzten Backenzähnen verbreiten. (Fig. 268, 13').

e) Die Rami dentales et gingivales anteriores, vorderen Zahnnerven, gehen im Oberkieferkanal von dem Stamm ab und verzweigen sich zunächst wie die vorigen in den Backzähnen, dem Alveolarperiost und dem Zahnfleische. Ein Zweig tritt in den engen Canalis alveolaris anterior (s. S. 82) und versorgt in gleicher Weise den Hakenzahn und die drei Schneidezähne derselben Seite.

3. Der **N. spheno-palatinus**, Keilbein-Gaumenbeinnerv (Fig. 267, 12 u. 268, 8), entspringt als ein breiter platter Nerv aus dem ventralen Rande des N. maxillaris, liegt unmittelbar auf dem Flügelfortsatze des Keilbeins und auf dem senkrechten Theile des Gaumenbeins, bildet nach kurzem Verlauf eine geflechtartige Ausbreitung, an deren medialer Seite mehrere kleine Knoten — Ganglia spheno-

palatina, Keilbein-Gaumenbeinknoten — liegen und theilt sich bald in den N. nasalis posterior, N. palatinus major und N. palatinus minor.

a) Der N. nasalis posterior s. naso-palatinus, hinterer Nasennerv oder Nasen-Gaumennerv (Fig. 268, 9), ist der Lage nach der dorsale, an Stärke der mittlere von den Aesten des N. spheno-palatinus, geht durch das Gaumen-Nasenloch, wo er einen, mitunter zwei oder drei kleine Knoten — Ganglia naso-palatina, Nasen-Gaumenknoten — enthält, in die Nasenhöhle und theilt sich in den medialen und lateralen Ast.

aa) Der N. septi-narium, medialer Ast oder Nerv der Nasenscheidewand, läuft nahe dem Pflugscharbein zwischen der Schleimhaut, welche einige Zweige erhält und dem Nasenscheidewandknorpel oralwärts und giebt den Nerven der Jacobson'schen Röhre, welcher sich mit Fäden vom N. olfactorius in der Röhre verbreitet, und den Gaumenzweig ab. Letzterer tritt zwischen der Jacobson'schen Röhre und den Gaumenfortsätzen des Ober- und Zwischenkieferbeins an den harten Gaumen und verbreitet sich in der Schleimhaut des letzteren bis zu dem Zahnfleisch der Schneidezähne.

bb) Der laterale Ast giebt Zweige an die Schleimhaut des mittleren und ventralen Nasengangs und tritt in die ventrale Muschel, in deren Schleimhaut er sich verbreitet.

b) Der N. palatinus major s. pterygo-palatinus, grosser Gaumennerv (Fig. 268, 10), ist der stärkste, der Lage nach der mittlere Ast des N. spheno-palatinus. Es tritt durch den Gaumenkanal an die ventrale Fläche des knöchernen Gaumendachs und läuft an dieser bis zu den Schneidezähnen herab.

Auf diesem Wege bildet er ein grosses, mit dem entsprechenden der anderen Seite in Verbindung stehendes und mit den stärksten Aesten die A. palatina major umspinnendes Geflecht, dessen Zweige in der Schleimhaut des harten Gaumens enden; ausserdem giebt er Zweige an das Gaumensegel und einige Zweige ab, welche durch Löcher des Gaumenfortsatzes in die Nasenhöhle treten und sich in der Schleimhaut des ventralen Nasenganges verbreiten.

c) Der N. palatinus minor, kleiner Gaumennerv (Fig. 268, 11), ist der ventralste und schwächste Ast des Keilbein-Gaumenbeinnerven; er geht, die V. palatina begleitend, zwischen der Beule des Oberkieferbeins und dem Flügelfortsatz des Keilbeins zur Schleimhaut des Gaumensegels.

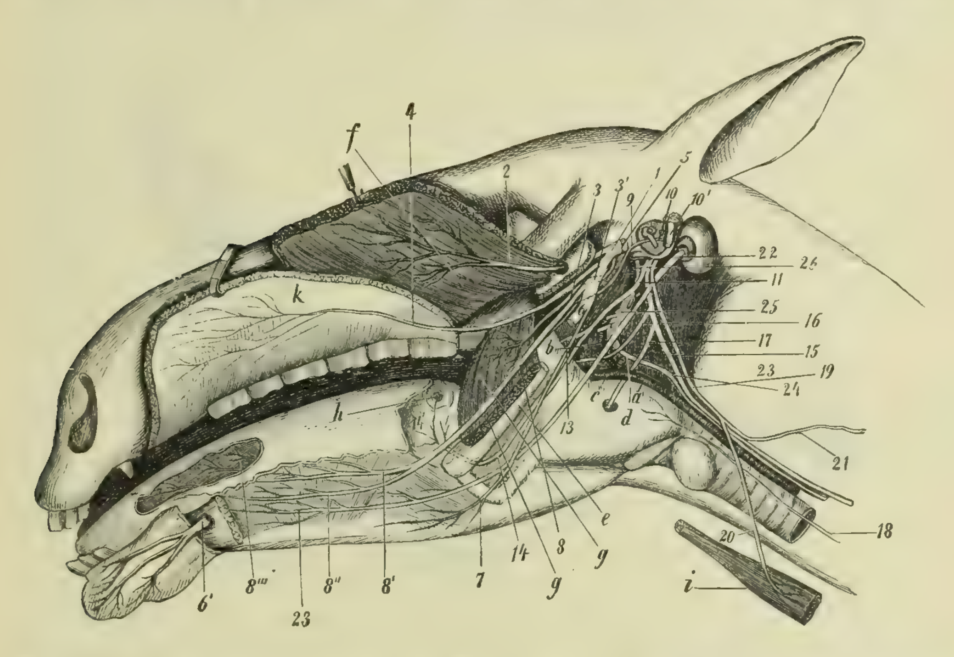
Der Plexus spheno-palatinus und die Ganglia spheno-palatina, das Keilbein-Gaumenbeingeflecht und die Keilbein-Gaumenbeinknoten (Fig. 267, 13), liegen an der medialen Fläche des N. spheno-palatinus, zwischen diesem und dem Flügelfortsatz des Keilbeins bezw. dem senkrechten Theil des Gaumenbeins. Die Fäden des Geflechtes entspringen aus den drei Aesten des N. spheno-palatinus, aus dem N. lacrimalis und dem Stamm des N. maxillaris; sie enthalten mehrere sehr kleine Knoten, ausserdem einen (oder einige) grösseren, *Ganglion Meckelii*, an dem ventralen Rand des Stamms und senden Fäden an den N. ethmoidalis, an die Augenhöhlenhaut und an das Blendungsgeflecht.

Aus dem Keilbein-Gaumengeflecht und zwar aus der medialen Fläche desselben entspringt mit mehreren Bündeln der N. canalis pterygoidei (Vidii), Flügel- oder Vidische Nerv (Fig. 268, 12), durch welchen Fasern aus dem Kopftheil des sympathischen Nerven zu dem Keilbein-Gaumenbeingeflecht und durch dasselbe zum Blendungsgeflecht gelangen. Der Vidi'sche Nerv tritt in den engen Kanal zwischen dem Flügelbein und dem Flügelfortsatz des Keilbeins, läuft in demselben bis zur Höhe des Flügellochs und giebt in dem Kanal zwei oder drei dünne Zweige an die Schleimhaut der Rachenhöhle ab. Nach dem Heraustreten aus dem Kanal läuft der Nerv zwischen dem Keilbein und der Eustachischen Trompete bis zum gerissenen Loch und verbindet sich in der Verschlussmembran des letzteren durch einen oder zwei Zweige — N. petrosus profundus, tiefer Felsenbeinnerv — mit dem Kopftheil des sympathischen Nerven. Der nach dieser Verbindung fortlaufende Nerv — N. petrosus superficialis, oberflächlicher Felsenbeinnerv — dringt durch den Felsenbeinkanal in den Fallopischen Kanal und verbindet sich in demselben, nachdem er einen Faden zur Bildung der Jacobson'schen Anastomose abgegeben hat, unter einem rechten Winkel mit dem N. facialis, welcher an der Verbindungsstelle — Knie des Angesichtsnerven — eine kleine Anschwellung besitzt.

C. Der Nervus mandibularis.

Der **N. mandibularis**, Unterkieferast (Fig. 269, 1), oder der dritte Ast des fünften Nerven, ist ebenso stark oder stärker als der N. maxillaris und bildet einen kurzen Stamm, welcher durch einen Ausschnitt des gerissenen Loches am aboralen Rande der Temporalflügel des Keilbeins aus der Schädelhöhle tritt (Fig. 32, 5′) und sich sofort in folgende Aeste theilt:

1. Der N. massetericus, Nerv des äusseren Kaumuskels (Fig. 269, 2 u. 270, 10, 10′), ist ein Nerv von mittlerer Stärke; er geht zwischen dem Kronen-



Figur 269. Tiefgelegene Kopfnerven des Pferdes von der linken Seite. Der Unterkieferast ist bis auf den Kronen- und Gelenkfortsatz entfernt, der M. masseter und die Backen sind dorsalwärts (nach oben) zurückgeschlagen.

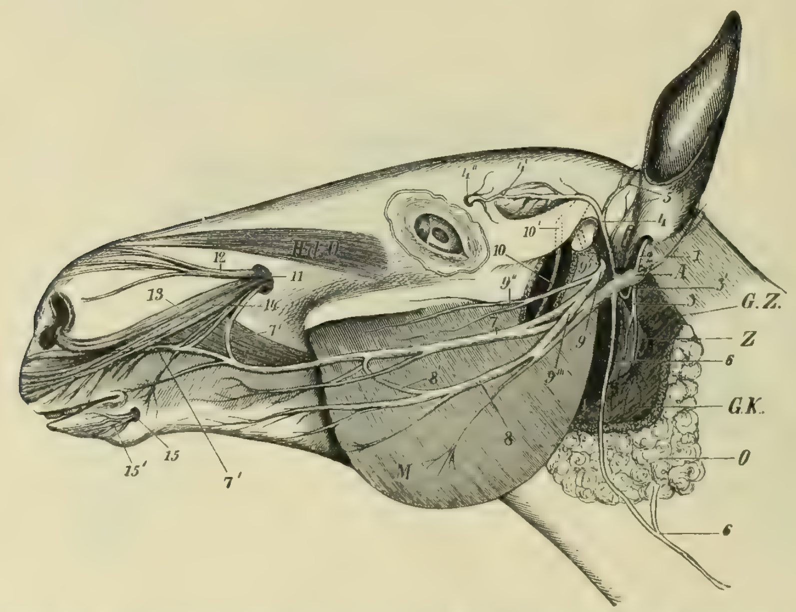
1 Stamm des N. mandibularis. 2 N. massetericus (die Nn. temporales profundi werden von den Fortsätzen des Unterkieferastes verdeckt). 3 N. pterygoideus (die punktirte Linie 3′ deutet den Ursprungstheil desselben an). 4 N. buccinatorius. 5 N. temporalis superficialis (abgeschnitten). 6 N. alveolaris inferior (abgeschnitten). 6′ N. mentalis und Rami labiales inferiores. 7 N. mylo-hyoideus. 8 N. lingualis, 8′ oberflächlicher Ast desselben, 8″ tiefer Ast desselben, 8‴ Zweige des tiefen Astes. 9 Chorda tympani (punktirte Linie, Verlauf desselben medial vom N. alveolaris inferior. 10 Stamm des N. facialis, 10′ Verbindung desselben mit der Chorda tympani. 11 Stamm des N. glosso-pharyngeus, 12 Zweig desselben, welcher nach der Theilung der A. carotis communis läuft. 13 Ramus pharyngeus. 14 Ramus lingualis des N. glosso-pharyngeus. 14′ Fäden des Ramus lingualis, welche nach der Papilla vallata laufen. 15 Stamm des N. vagus, 16 Ramus pharyngeus desselben. 17 N. laryngeus superior. 18 N. laryngeus inferior. 19 N. accessorius. 20 Ventraler, 21 dorsaler Ast des N. accessorius. 22 N. hypoglossus, 23 dessen Verbreitung in den Zungenmuskeln. 24 Halsstamm des N. sympathicus. 25 Ganglion cervicale supremum. 26 Theil des N. sympathicus, welcher die A. carotis interna umspinnt (N. (s. Plexus) caroticus internus).

a A. carotis communis. b A. carotis interna (abgeschnitten). d A. occipitalis (abgeschnitten). c Grosser Zungenbeinast (aborales Ende desselben entfernt). f M. masseter (zurückgeschlagen). g M. pterygoideus (bei g′ abgeschnitten). h Papilla vallata. i M. sterno-mandibularis. k Zurückgeschlagene Backe.

und Gelenkfortsatz des Unterkiefers lateral zum M. masseter, in welchem er sich verzweigt, jedoch als ein in oro-ventraler Richtung fortlaufender Stamm noch eine längere Strecke verfolgt werden kann.

2. Die Nn. temporales profundi, tiefen Schläfennerven, sind meistens zwei, selten drei bis vier Zweige (mitunter ein einzelner Zweig), welche von dem vorigen Nerven abgehen, nach oben und vorn (oro-dorsal) laufen und sich im M. temporalis verbreiten.

3. Der N. pterygoideus, Nerv des inneren Kaumuskels oder Flügelnerv (Fig. 269, 3), ist der schwächste unter den Zweigen des N. mandibularis, läuft am Luftsack nasalwärts und verbreitet sich in beiden Portionen des M. ptery-



Figur 270. Oberflächliche Nerven am Kopf des Pferdes von der linken Seite.
A Stamm des N. facialis. 1 N. auricularis posterior. 2 N. auricularis internus. 3 N. stylohyoideus, 3′ Schlinge desselben. 4 N. zygomatico-temporalis, 4′ Verbindung desselben mit dem N. lacrimalis, 4″ Verbindung desselben mit dem N. frontalis. 5 Nn. auriculares anteriores. 6 Ramus colli. 7 N. buccalis superior, 7′ Verbindungen mit dem N. infraorbitalis. 8 N. buccalis inferior. 8′ Verbindungen des N. buccalis superior und inferior. 9 N. temporalis superficialis, 9′ Verlauf desselben am Halsrande des Unterkiefers. 9″ Dorsaler, 9‴ ventraler Ast des N. temporalis superficialis. 10 N. massetericus (ein Stück des M. masseter ist herausgeschnitten). 10′ Ursprung des N. massetericus, Verlauf desselben medial von der Jochbrücke. 11 N. infraorbitalis. 12 Nn. nasales superficiales. 13 N. nasalis inferior. 14 Nn. labiales superiores. 15 N. mentalis. 15′ Nn. labiales inferiores.
Z Grosser Zungenbeinast. G.Z M. masto-hyoideus. G.K M. stylo-mandibularis. O Glandula parotis. M M. masseter. H.d.O M. levator labii superioris proprius.

goideus. Er giebt den Nerven des Paukenfellspanners, *N. tensoris tympani*, ab, welcher rückwärts läuft, neben der Eustachischen Röhre in die Paukenhöhle dringt und im Paukenfellspanner (Muskel des Hammers) endet.

An dem Ursprung des N. pterygoideus aus dem N. mandibularis liegt ein platter, länglicher kleiner Knoten — Ganglion oticum s. Arnoldi, Ohrknoten —, über welchen der Nerv des Paukenfellspanners hinwegläuft. Der Knoten erhält mehrere geflechtartig sich verbindende Fäden vom N. mandibularis und sendet einige dünne Fäden in die Paukenhöhle,

welche mit Fäden des Paukenhöhlennerven zum sympathischen Nerven gehen und zur Bildung der Jacobson'schen Anastomose beitragen.

4. Der N. buccinatorius, Wangennerv (Fig. 269, 4), ist ein starker Nerv, welcher zwischen dem Ursprung des M. pterygoideus internus und der Beule des Oberkieferbeins herabläuft. Am letzten Backenzahn tritt er zwischen die Muskeln und die Schleimhaut der Backen und läuft sodann an den ventralen Backendrüsen lippenwärts. Er giebt zahlreiche Zweige an die Schleimhaut der Backe und an die Backendrüsen, verbindet sich durch einen Zweig mit dem N. buccalis inferior und spaltet sich in mehrere Zweige, welche sich in der Schleimhaut beider Lippen verbreiten.

5. Der N. temporalis superficialis, oberflächliche Schläfennerv (Fig. 269, 5 u. 270, 9), tritt, indem er sich ventral vom Gelenkfortsatz um den Halsrand des Unterkiefers umschlägt, an die Oberfläche und theilt sich in den dorsalen und in den ventralen Ast. Der schwächere dorsale Ast (Fig. 270, 9''), läuft in Begleitung der A. transversa faciei zwischen der Jochleiste und dem N. buccalis superior lippenwärts und verbreitet sich in der Haut der Backe. Der stärkere ventrale Ast (Fig. 270, 9''') verbindet sich mit dem N. buccalis inferior, folgt demselben und seinen Theilungen, giebt am M. masseter dünne Zweige an den Gesichtshautmuskel, sowie an die Haut und verzweigt sich in der Haut an der Backe und am Unterkiefer.

Bis zum Halsrande des Unterkieferastes giebt der N. temporalis superficialis (Fig 270, 9') ab: kleine dorsalwärts laufende Zweige an die Ohrspeicheldrüse, den Niederzieher des Ohres, die Ohrmuschel, die Haut des äusseren Gehörganges und an das Paukenfell, ferner ventralwärts laufende kleine Zweige, welche zusammen mit zwei Fäden vom N. mandibularis und vom Ramus colli das Ohrdrüsengeflecht, *Plexus parotideus*, bilden. Letzteres geht in der Ohrspeicheldrüse herab, sendet an diese und an den Niederzieher des Ohres Zweige und verbreitet sich bis in die Haut des Halses.

6. Der N. alveolaris inferior, untere Zahnnerv (Fig. 269, 6), bildet zuerst mit dem N. lingualis einen gemeinschaftlichen Stamm, welcher zwischen dem M. pterygoideus internus und externus, dann zwischen dem ersteren und dem Unterkieferast oro-ventral verläuft, sich dann von dem N. lingualis trennt und durch das aborale Kieferloch in den Unterkieferkanal tritt. Vorher giebt er den N. mylohyoideus, Nerven des breiten Zungenbeinmuskels (Fig. 269, 7), ab, welcher zwischen dem Unterkiefer und dem M. mylo-hyoideus schräg oro-ventral verläuft und sich in dem genannten Muskel, dem oralen Bauch des M. digastricus und in der Haut des Kinns verzweigt. Der durch das Kinnloch aus dem Unterkieferkanal tretende fortlaufende Stamm erhält den Namen N. mentalis, Kinnnerv (Fig. 269, 6' u. 270, 15), und spaltet sich sofort in 7—8 Zweige — Rami labiales inferiores, Nerven der Unterlippe (Fig. 270, 15') —, welche sich in der Haut und Schleimhaut der Unterlippe verbreiten.

Im Unterkieferkanal giebt der N. alveolaris den Ramus dentalis, Zahnast, ab. Derselbe ist schwach, läuft neben dem Stamm, an den Wurzeln der Backenzähne oralwärts und giebt an jede Wurzel der Backenzähne dünne Zweige und eben solche an das Zahnfleisch; letztere gehen zwischen den Knochentafeln und den Zähnen dorsalwärts und gelangen an das Zahnfleisch durch kleine Löcher am Zahnhöhlenrand des Unterkiefers. Nahe dem Kinnloch tritt der fortlaufende Zahnast in den engen Kanal, welcher sich dem Unterkieferkanal anschliesst, läuft in demselben fast bis zur Mittellinie und giebt dünne Nervenfäden an den Hakenzahn und an die drei Schneidezähne seiner Seite.

7. Der N. lingualis, Zungennerv (Fig. 269, 8), verbindet sich an seiner Trennung von dem N. alveolaris inferior durch die Chorda tympani mit dem sie-

benten Nerven, giebt einen Faden an die Schleimhaut des Gaumensegels, geht zwischen dem Unterkiefer und dem M. pterygoideus internus, dann an der medialen Fläche des M. mylo-hyoideus lippenwärts und theilt sich, sobald er die Zunge erreicht hat, in den **oberflächlichen** und in den **tiefen Ast**.

Der oberflächliche Ast (Fig. 269, 8') ist der schwächere, geht am Seitenrand der Zunge zwischen der Schleimhaut und dem M. stylo-glossus lippenwärts, giebt Zweige an die Maul- und Zungenschleimhaut, tritt dann an die mediale Fläche der Unterzungendrüse, wo er den Ausführungsgang der Unterkieferdrüse begleitet, und verbreitet sich in der Schleimhaut, welche den unpaarigen Theil des Unterkiefers bekleidet, bis in die Gegend der Schneidezähne. An der Zungenwurzel geht ein Zweig des oberflächlichen Astes am Seitenrand der Zunge rückwärts und verbindet sich mit den Zweigen vom Zungenast des neunten Nerven.

Der tiefe Ast (Fig. 269, 8'') schlägt sich um den ventralen Rand des M. baseo-glossus um, tritt zwischen dem letzteren und dem M. genio-glossus in die Tiefe, läuft an der lateralen Fläche des M. genio-glossus bis zur Zungenspitze und giebt viele Zweige ab, welche die Muskeln der Zunge (ohne denselben Zweige zu geben) durchbohren und in der Schleimhaut, namentlich in den keulen- oder pilzförmigen Papillen der Zungen enden. (Fig. 269, 8''') In der Gegend des Kinnwinkels geht ein Verbindungsast zu dem oberflächlichen Ast. Gegen die Zungenspitze verbinden sich Zweige des N. lingualis schlingenförmig mit Zweigen des N. hyppoglossus. An den feinen Zweigen des N. lingualis finden sich kleine Ganglien.

6. Der Nervus abducens.

Der **N. abducens,** äussere Augenmuskelnerv, Augen abziehende Nerv (Fig. 243, 6 u. 267, VI), oder der sechste Nerv, ist ein für die Augenmuskeln bestimmter Bewegungsnerv und entspringt in dem verlängerten Mark. Er tritt am Vorbrückchen, lateral von den Pyramiden hervor und ist dünner als der dritte, jedoch stärker als der vierte Nerv. Er wird mit dem dritten und mit dem ersten Ast des fünften Nerven in eine Scheide der harten Hirnhaut eingeschlossen und tritt durch die Augenhöhlenspalte aus der Schädel- in die Augenhöhle (Fig. 32, 6). Innerhalb der Scheide der harten Hirnhaut verbindet er sich durch einen oder durch zwei dünne Zweige mit dem N. sympathicus; er wird in der Augenhöhle von dem N. oculomotorius und N. ophthalmicus bedeckt und theilt sich bald in zwei Aeste, von denen der kürzere, in der Regel aus zwei oder drei Fäden bestehende, in der dorsalen und lateralen Portion des M. retractor bulbi, der längere und stärkere in dem M. rectus oculi lateralis verzweigt.

7. Der Nervus facialis.

Der **N. facialis**, Angesichtsnerv, kleine sympathische Nerv oder siebente Nerv (Fig. 32, 7, 243, 7, 269, 10 u. 270, A), tritt an dem Seitenrand der Vorbrücke, unmittelbar kaudal vom fünften Nerven und der Brücke aus dem verlängerten Mark und ist mit dem N. acusticus, welcher dicht kaudal von ihm liegt, durch Bindegewebe verbunden. Mit dem N. acusticus, von welchem er ein Verbindungsfädchen erhält, tritt er in den inneren Gehörgang, trennt sich in letzterem von diesem, läuft in dem Fallopi'schen Kanal bis zu dem Griffel-Zitzenloch, bildet an der Krümmung des Kanals das Knie des Angesichtsnerven, *Geniculum nervi facialis*, und verbindet sich an dieser etwas angeschwollenen Stelle mit dem fortlaufenden Zweige des Vidi'schen Nerven (s. S. 768), ausserdem kurz vor dem Austritt aus dem Fallopi'schen Kanal mit dem Ramus auricularis vom zehnten Nerven.

Nach dem Austritt aus dem Griffel-Zitzenloch läuft der N. facialis von der Ohr-

speicheldrüse bedeckt, nach dem Halsrande des Unterkieferastes, wo er, platter und breiter werdend, auf die Oberfläche des M. masseter tritt (Fig. 270, A), sich ventral vom Gelenkfortsatz des Unterkiefers mit dem N. temporalis superficialis verbindet — Pes anserinus, Gänsefussgeflecht — und sich in seine beiden Endäste — Nn. buccales — theilt.

Aus dem N. facialis entspringen:

a) In dem Fallopi'schen Kanal:

1. Ein zum Vorhofsfenster gehender Zweig.

2. Ein kleiner Nerv für den Muskel des Steigbügels, *N. stapedius;* derselbe geht von dem Stamm an der Stelle ab, wo der letztere über den Muskel des Steigbügels hinwegläuft.

3. Die Chorda tympani, Paukensaite, ist ein dünner Zweig, welcher nahe dem Knie von dem Stamm abgeht, zuerst in einem kleinen Kanal des Zitzenfortsatzes nahe dem inneren Ende des äusseren Gehörganges halswärts läuft, dann zwischen dem Stiel des Hammers und dem langen Schenkel des Amboses in die Paukenhöhle tritt und die letztere durch die Glaser'sche Spalte verlässt. Die Paukensaite (Fig. 269, 9) wird nach dem Austritt aus der Paukenhöhle fester und breiter, läuft dicht am Luftsack, wo sie sich mit der A. maxillaris interna an deren medialer Seite kreuzt, oro-ventralwärts und verbindet sich mit dem N. lingualis vom N. mandibularis. Sie enthält sekretorische Fasern für die Unterkiefer- und Unterzungen-Speicheldrüse.

4. Der N. auricularis posterior, hintere Ohrnerv (Fig. 270, 1), entspringt aus dem Stamm an der Stelle, wo derselbe durch das Griffel-Zitzenloch tritt, geht, von der Ohrspeicheldrüse bedeckt, über den Drosselfortsatz des Hinterhauptsbeins auf der Endsehne des M. splenius nach dem Genick und verbindet sich mit Fäden der beiden ersten Halsnerven. Er verbreitet sich in den Auswärtsziehern, in dem langen und mittleren Heber des Ohres und in der Haut an der äusseren Fläche der Muschel.

b) Von dem Austritt aus dem Griffel-Zitzenloch bis zum Halsrande des Unterkiefers:

5. Der N. auricularis internus, innere Ohrnerv (Fig. 270, 2), entspringt gleich nach dem Austritt des Stammes aus dem Griffel-Zitzenloch, geht zuerst in der Ohrdrüse, dann am Griffelfortsatz der Ohrmuschel dorsalwärts, tritt durch ein Loch des Muschelknorpels an die Innenfläche der Ohrmuschel und verzweigt sich in der Haut der letzteren.

6. Der N. stylo-hyoideus, Griffelnerv (Fig. 270, 3), ist dünner als die Ohrnerven, entspringt aus dem ventralen Rand des Stammes und giebt unmittelbar an seinem Ursprung einen Faden ab, welcher eine ventralwärts konvexe Schlinge bildet und sich bald wieder mit dem ventralen Rande des Stammes verbindet (Fig. 270, 3'). Der N. stylo-hyoideus läuft an der medialen Fläche der Ohrspeicheldrüse ventralwärts und verzweigt sich im M. stylo-mandibularis, masto-hyoideus und im aboralen Bauch des M. digastricus.

7. Der N. zygomatico-temporalis, Joch-Schläfennerv (Fig. 270, 4), entspringt aus dem dorsalen Rand des Stammes, geht durch die Ohrspeicheldrüse und über den aboralen Theil des Jochbogens dorsalwärts und tritt zwischen dem M. temporalis und M. scutularis an die Scheitelgegend.

In der Ohrspeicheldrüse giebt der N. zygomatico-temporalis die sehr dünnen Nn. auriculares anteriores, vorderen Ohrnerven (Fig. 270, 5), ab, welche sich theils in der Ohrspeicheldrüse, theils in dem Niederzieher und in den Einwärtsziehern des Ohrs verzweigen und zusammen mit Fäden vom fünften Nerven das vordere Ohrgeflecht bilden. In der Scheitelgegend giebt der Nerv Zweige an den M. scutularis, ausserdem einen Zweig ab, welcher an dem dorsalen Rande des Jochbogens nach dem Auge verläuft, sich mit Zweigen des N. lacrimalis (Fig. 270, 4′) und N. frontalis (Fig. 270, 4″) geflechtartig verbindet und Endzweige zum M. orbicularis palpebrarum, M. corrugator supercilii und an die Haut sendet.

8. Der Ramus colli, Halshautnerv (Fig. 270, 6), entspringt, häufig mit zwei Fäden, gegenüber von dem vorigen aus dem ventralen Rande des Stammes; es ist ein dünner Nerv, welcher zuerst in der Ohrspeicheldrüse, dann oberflächlich in der für die Vena facialis posterior bestimmten Rinne zwischen der Drüse und dem Niederzieher des Ohrs kaudo-ventral läuft. Er giebt Zweige an den zuletzt genannten, an den Halshautmuskel und verbindet sich mit den zum Kehlgang und der V. jugularis brustwärts laufenden Hautästen des zweiten Halsnerven.

9. Mehrere Zweige an die Ohrspeicheldrüse, welche sich mit Zweigen des N. mandibularis und N. temporalis superficialis verbinden und das Ohrdrüsengeflecht bilden helfen.

c) Die beiden Endäste, in welche sich der N. facialis am Halsrande des Unterkiefers theilt, sind:

10. Der N. buccalis superior, die Rami zygomatici, der obere Backennerv (Fig. 270. 7), geht ventral von der Jochleiste lippenwärts, erhält auf der Mitte des M. masseter häufig einen Verbindungsast von dem N. buccalis inferior (Fig. 270, 8′) und spaltet sich an der Backe in einen dorsalen und ventralen Zweig. Der dorsale verbindet sich mit Fäden des N. infraorbitalis (Fig. 270, 7′) und geht an die Muskeln der Oberlippe und Nase, der ventrale Zweig bildet mit dem N. buccalis inferior eine Schlinge und sendet Zweige an die Muskeln der Backe und der Lippen.

11. Der N. buccalis inferior, die Rami buccales, der untere Backennerv (Fig. 270, 8), läuft fast parallel mit dem vorigen auf dem M. masseter lippenwärts und wird von dem ventralen Ast des N. temporalis superficialis, mit welchem er innig verbunden ist, begleitet. Er verbindet sich in der oben angegebenen Art mit dem N. buccalis superior und verzweigt sich in den Muskeln der Backe und der Unterlippe. Am Niederzieher der Unterlippe verbindet er sich auch mit Zweigen des N. buccinatorius.

8. Der Nervus acusticus.

Der **N. acusticus**, Hörnerv, oder der achte Nerv (Fig. 243, 8), der Sinnesnerv für das Gehörorgan, entspringt mit zwei Wurzeln, *Radix vestibularis* und *Radix cochlearis,* tritt dicht kaudal vom siebenten Nerven aus dem verlängerten Mark und zusammen mit dem letzteren in den inneren Gehörgang (Fig. 32, 8).

Zwischen beiden Nerven findet sich ein kleines, plattes, weiches Knötchen, an welches einige sehr dünne Fäden vom achten und ein Fädchen vom siebenten Nerven gehen. Aus dem Knötchen entspringt ein Nervenfaden, welcher durch das Felsenbein nasal läuft, sich mit einem Faden vom halbmondförmigen Knoten des fünften Nerven verbindet und mit demselben in das Kopfpulsadergeflecht des N. sympathicus übergeht.

In der Tiefe des inneren Gehörgangs trennt sich der N. acusticus von dem N. facialis und theilt sich in den schwächeren N. vestibuli und in den stärkeren N. cochleae.

a) Der N. vestibuli, Nerv des Vorhofs, geht durch die kleinen Löcher des inneren Gehörgangs in den Vorhof und verbreitet sich in der Haut des halbelliptischen Säckchens, N. utricularis, und der halbzirkelförmigen Kanäle, namentlich in den Ampullen der letzteren, N. ampullaris superior, lateralis und inferior.

b) Der N. cochleae, Nerv der Schnecke, giebt einen schwachen Zweig an das runde Säckchen und dringt mit vielen Fäden in die Spindel der Schnecke. Durch die kleinen Löcher der Spindel treten feine Fäden des Nerven heraus, um sich auf dem Spiralblatt der Schnecke, N. saccularis, zu verbreiten.

9. Der Nervus glosso-pharyngeus.

Der **N. glosso-pharyngeus**, Zungen-Schlundkopfnerv, oder der neunte Nerv (Fig. 243, 9), ist ein gemischter Nerv, sein Zungenast Sinnesnerv für den Geschmackssinn, sein Schlundkopfast motorischer Nerv für die Schlundkopfmuskeln. Er tritt kaudal vom achten und oral vom zehnten Nerven mit mehreren Fäden medial von den strickförmigen Körpern aus der ventralen Fläche des verlängerten Marks, geht unmittelbar oral vom zehnten und elften Nerven lateral, durchbohrt mit einer besonderen Oeffnung die harte Hirnhaut und tritt dicht am medialen Rand der Basis des Felsenbeins durch das gerissene Loch aus der Schädelhöhle (Fig. 32, 9).

An dieser Durchtrittsstelle liegt ein grösserer ovaler Knoten — Felsenbeinknoten Ganglion petrosum, — welcher sich durch dünne Fäden mit dem Ganglion jugulare des Lungen-Magennerven verbindet. Aus dem Felsenbeinknoten entspringt der N. tympanicus, Paukenhöhlennerv, ein kleiner Faden, welcher durch das den Felsentheil mit dem Paukentheil verbindende fibrös-knorpelige Gewebe in die Paukenhöhle tritt und in derselben mit einem Faden vom Vidi'schen Nerven, einem Faden vom sympathischen Nerven und mit einem oder zwei Fäden vom Ohrknoten des N. pterygoideus den Plexus tympanicus (Jacobsonii), die Jacobson'sche Anastomose oder Schlinge, bildet. Aus letzterer gehen zwei sehr dünne Fäden an das Schnecken- und Vorhofsfenster.

Der N. glosso-pharyngeus, Zungen-Schlundkopfnerv (Fig. 269. 11), geht von dem Felsenbeinknoten in einen dorsalwärts offenen Bogen auf dem Luftsack und am ventralen Rand des grossen Zungenbeinastes oro-ventral; kreuzt medial die Theilungsstelle der A. carotis externa in die A. maxillaris externa und interna und theilt sich in den Ramus pharyngeus und R. lingualis.

Vor der Theilung entspringen aus dem Nerven:

a) Dicht am Felsenbeinknoten oder aus dem letzteren ein dünner grauer Zweig, welcher sich mit einem Fädchen vom zehnten Nerven verbindet und in das Ganglion supremum des N. sympathicus übergeht.

b) Ein ziemlich starker, längerer Zweig, (Fig. 269, 12) welcher an dem Luftsack herabläuft, Fäden, von denen sich einer um die A. occipitalis herumschlingt, an das Schlundkopfgeflecht abgiebt, an den Theilungswinkel der A. carotis communis tritt und sich daselbst mit Zweigen vom Schlundkopfast des zehnten Nerven zu einem Geflecht verbindet. In dem letzteren, welches seine Fäden an die Arterienhäute sendet, liegt der kleine Zwischen-Kopfpulsaderknoten, *Ganglion intercaroticum (Mayer).*

1. Der Ramus pharyngeus, Schlundkopfast (Fig. 269, 13), besteht aus mehreren Fäden und ist schwächer als der Zungenast. Er läuft etwa in halber Länge des grossen Zungenbeinastes über die mediale Fläche des letzteren zu dem M. palatinus, M. palato-pharyngeus, M. pterygo-pharyngeus und M. hyo-pharyngeus und giebt Verbindungszweige an das Schlundkopfgeflecht.

2. Der Ramus lingualis, Zungenast (Fig. 269, 14), ist stärker, liegt anfangs neben dem vorigen, giebt einen langen Zweig an den Seitentheil des Schlundkopfes und Gaumensegels und spaltet sich in dem Winkel zwischen dem grossen und kleinen Zungenbeinast in zwei Zweige. Der dorsale Ast geht an die Schleimhaut des Gaumensegels, der ventrale an die der Zungenwurzel; letzterer verzweigt sich

namentlich in den Papillae vallatae. Ein stärkerer Zweig läuft am Rand der Zunge oro-ventral und verbindet sich mit einem Faden vom N. lingualis.

10. Der Nervus vagus.

Der **N. vagus**, Lungen-Magennerv, herumschweifender Nerv oder der zehnte Nerv (Fig. 243, 10), ist ein gemischter Nerv, welcher an seinem Ursprung spärlich motorische Fasern enthält und letztere reichlicher erst durch seine Verbindungen mit dem N. accessorius empfängt. Er entspringt mit mehreren Bündeln, kaudal und etwas lateral von dem neunten Nerven, am medialen Rand der Corpora restiformia von der ventralen Fläche des verlängerten Marks. Die Bündel vereinigen sich zu einem rundlichen, mit dem unmittelbar kaudal von ihm liegenden N. accessorius durch Bindegewebe verbundenen Nerven, welcher gesondert die harte Hirnhaut durchbohrt und dicht am Felsenbein durch den aboralen Theil des gerissenen Loches aus der Schädelhöhle tritt (Fig. 32, 10).

Innerhalb des gerissenen Lochs selbst liegt an der lateralen Seite des Nerven ein platter Knoten — Ganglion jugulare nervi vagi, Drosselknoten des Lungen-Magennerven —, über dessen mediale Fläche viele Fasern des Nerven fortlaufen, ohne in den Knoten einzutreten.

Aus dem Knoten gehen ein Fädchen an den Paukenhöhlennerven, mehrere Fädchen an den Felsenbeinknoten des neunten Nerven und ein Fädchen, welches sich mit einem anderen vom neunten entspringenden verbindet, zum Ganglion supremum des N. sympathicus. Ausserdem entspringt aus dem Knoten der Ramus auricularis, Ohrast des N. vagus; derselbe dringt durch einen engen Kanal des Felsenbeins in den Fallopi'schen Kanal, verbindet sich nahe dem Griffel-Zitzenloch durch Fäden mit dem siebenten Nerven und tritt mit demselben aus dem Griffel-Zitzenloch. Er geht aboral von dem äusseren Gehörgang dorsalwärts zur Ohrmuschel, giebt einen Faden an die Ohrmuskeln und dringt, bedeckt vom langen Dreher des Ohres, durch ein Loch des Muschelknorpels an die innere Haut des Ohres, in welcher er sich verzweigt.

Der Stamm des Lungen-Magennerv (Fig. 269, 15) geht von dem Drosselknoten bis zur Theilung der A. carotis communis, dann mit derselben und mit dem N. sympathicus durch Bindegewebe verbunden am Halse herab, trennt sich am Brusteingang von dem N. sympathicus, tritt in die Brusthöhle, läuft durch dieselbe beckenwärts, um in Begleitung des Schlundes in die Bauchhöhle zu treten und daselbst zu enden. Man unterscheidet demgemäss an dem N. vagus einen Halstheil, Brusttheil und Bauchtheil.

A. Der **Halstheil** des Lungen-Magennerven (Fig. 274, 3) verbindet sich in seinem Anfangstheil durch einige kurze Fäden mit dem neunten und etwas tiefer mit dem elften Nerven. Bis zu der Stelle, wo er die Theilung der A. carotis communis erreicht, entspringen aus dem Halstheil der Ramus pharyngeus und der N. laryngeus superior; letzterer ist stärker als der erstere.

a) Der Ramus pharyngeus, Schlundkopfnerv (Fig. 279, 16), schlägt sich um die A. carotis interna, giebt je einen Faden an den Stamm des N. vagus und des N. hypoglossus und spaltet sich in zwei Aeste, von denen sich der dorsale in den Mm. constrictores pharyngis und in der Schleimhaut des Schlundkopfes verbreitet.

Der ventrale Ast theilt sich in mehrere kleine Zweige, welche sich untereinander und mit Zweigen des N. laryngeus superior, N. glosso-pharyngeus, N. sympathicus, N. accessorius, N. hypoglossus, des ersten Halsnerven und mit einem Zweig des N. stylo-hyoideus zum **Plexus pharyngeus**, Schlundkopf- oder Rachengeflecht verbinden, dessen Zweige sich im Luftsack, Schlundkopf und im Anfangstheil des Schlundes verbreiten. Der

Verlauf des dorsalen Astes kann erst übersehen werden, wenn man die beiden Luftsäcke in der Mittellinie von einander trennt.

b) Der N. laryngeus superior, obere Kehlkopfnerv (Fig. 269, 17), entspringt etwas kaudal von dem vorigen aus einer geflechtartigen Ausbreitung des N. vagus, welche dem bei den übrigen Thieren vorhandenen zweiten Knoten des letzteren, dem Ganglion nodosum, entspricht. Er giebt einen absteigenden Faden an den Stamm, einen zweiten für denselben und für den N. sympathicus, erhält zwei Fäden vom Ganglion supremum des letzteren, kreuzt die A. carotis communis an deren medialer Seite und sendet einen aufsteigenden Faden an das Schlundkopfgeflecht. Der Nerv läuft in einem Bogen über den M. crico- und thyreo-pharyngeus ventral, tritt durch das nahe dem oralen Horn befindliche Loch des Schildknorpels in den Kehlkopf, theilt sich dann sofort in mehrere Zweige, welche sich in der Schleimhaut des Kehlkopfs verbreiten, und verbindet sich durch feine Fäden mit Zweigen des N. laryngeus inferior.

Aus dem geflechtartigen Ursprung des N. laryngeus superior zweigt sich ein sehr dünner und schwer auffindbarer, daher früher vielfach übersehener Nerv ab, welcher an den Mm. constrictores pharyngis entlang oro-ventral verläuft, zunächst den N. laryngeus superior begleitet, dann sich von demselben trennt, die A. carotis communis an deren medialer Seite überkreuzt und sich im M. crico-thyreoideus verbreitet (N. laryngeus medius?). Ein aus demselben Geflecht entspringender, nach kurzem Verlauf sich in den Stamm des N. vagus und des N. sympathicus einsenkender Nervenfaden, welcher bei Reizungen seines centralen Endes den Blutdruck in allen Arterien des Körpers herabsetzt, wird als N. depressor bezeichnet.

B. Der **Brusttheil** des Lungen-Magennerven läuft zuerst medial von der A. axillaris, dann ventral von der A. subclavia seiner Seite beckenwärts, tritt sodann an die Seite, hierauf an die dorsale Fläche der Luftröhre und spaltet sich an der Theilung der letzteren in den ventralen und dorsalen Ast. Aus dem Brusttheil entspringen:

a) Der N. laryngeus inferior s. *vocalis* s. *recurrens*, untere Kehlkopfnerv, Stimmnerv oder zurücklaufende Nerv (Fig. 269, 18 u. 274, 4). Der Nerv der rechten Seite schlägt sich um die A. intercostalis suprema, der der linken Seite, welcher erst an der Theilung der Luftröhre von dem Stamm abgeht, um den Zwerchfellrand des Aortenbogens um. An jeder Seite läuft der Nerv zwischen der Luftröhre und den aus dem Truncus brachio-cephalicus communis entspringenden Stämmen halswärts und tritt an der ventralen Fläche der Luftröhre aus der Brusthöhle. Nahe dieser Stelle giebt er mehrere Zweige an den Plexus pulmonalis anterior und zwei stärkere Fäden an das Ganglion cervicale infimum des N. sympathicus. Nach dem Heraustreten aus der Brusthöhle geht der N. laryngeus inferior nahe dem ventro-medialen Rand der A. carotis communis an der Luftröhre bis zum Kehlkopf, tritt dann am lateralen Rand des M. crico-arytaenoideus posterior an die mediale Fläche des Schildknorpels und verbreitet sich mit dünnen Fäden in allen Kehlkopfsmuskeln, welche sich an die Giesskannenknorpel inseriren. Sehr dünne Zweige verbinden sich mit ebensolchen des N. laryngeus superior.

Ferner giebt der N. laryngeus inferior feine Fäden ab, welche an der Luftröhre aufwärts steigen und zusammen mit entsprechenden Aesten der anderen Seite das Luftröhrengeflecht, *Plexus trachealis* bilden. Fäden desselben gehen an die Luftröhre und an den Schlund.

b) Der **Plexus pulmonalis anterior**, ventrales **Lungengeflecht** (Fig. 274), liegt im präkordialen Mittelfellsraum zwischen der ventralen Fläche der Luftröhre und den grossen Gefässstämmen, er wird durch Fäden vom N. vagus, N. laryngeus inferior, vom Stamm und vom Ganglion cervicale infimum des N. sympathicus, sowie durch Fäden von den drei ersten Brustknoten des letzteren gebildet. Von dem Geflecht gehen Fäden an die grossen Gefässe, an die Luftröhre und den Schlund.

c) Der **Plexus cardiacus**, **Herzgeflecht** (Fig. 274, 10), wird durch zwei bis drei an jeder Seite von dem ventralen Lungengeflecht abgegebene **Herznerven**, in welche feine vom N. sympathicus abgegebene Fäden eintreten, gebildet.

Die stärkeren Herznerven der rechten Seite durchbohren den Herzbeutel mehr rechts, die der linken Seite weiter beckenwärts und links. Sie theilen sich innerhalb des Herzbeutels in einige Aeste, welche links zwischen den Arterienstämmen, rechts an den Vorkammern herablaufen. Diese Aeste spalten sich in viele dünne Nerven, welche unter dem Epicardium an den Vorkammern theils wagerecht, theils schräg, an den Kammern theils senkrecht, theils schräg herablaufen und sich in dem Herzmuskel verbreiten.

d) **Kleine Zweige an die Luftröhre und an den Schlund**, *Rami tracheales et oesophagei.*

Die beiden Endäste, in welche sich der Brusttheil des N. vagus an der Theilungsstelle der Luftröhre spaltet, begleiten den entsprechenden Rand des Schlundes im postkordialen Theil des Mittelfells und gehen am Schlundschlitz des Zwerchfells in den Bauchtheil des N. vagus über.

e) Der **Ramus inferior**, **ventrale Ast**, (Fig. 274, 3''), giebt sogleich Fäden ab, welche zusammen mit anderen vom Stamm, vom letzten Halsknoten, vom dritten, vierten und sechsten Brustknoten des N. sympathicus entspringenden das **dorsale Lungengeflecht**, *Plexus pulmonalis posterior*, bilden (Fig. 274). Dasselbe liegt an der dorsalen Fläche der Luftröhrentheilung und entsendet viele Zweige, welche sich in der Substanz der Lungen verbreiten, indem sie die Bronchien begleiten. Der fortlaufende ventrale Ast verbindet sich beckenwärts von der Luftröhrentheilung mit dem gleichnamigen der anderen Seite, läuft zwischen den Blättern des postcordialen Mittelfells, ventral von dem Schlund, zum Zwerchfell und giebt aufsteigende Zweige ab, welche sich mit absteigenden des dorsalen Astes verbinden und auf diese Weise das **Schlundgeflecht**, *Plexus oesophageus*, bilden (Fig. 274, 12). Von letzterem erhält der Schlund Nerven. Am Zwerchfell geht von dem dorsalen Ast ein starker Zweig ab, welcher sich mit dem ventralen an der Stelle verbindet, wo derselbe durch den Schlundschlitz in die Bauchhöhle tritt.

f) Der **dorsale Ast**, *Ramus superior*, geht dorsal vom Schlund zwischen den Blättern des postkordialen Mittelfells nach dem Zwerchfell und verbindet sich unter dem zwölften oder dreizehnten Rückenwirbel mit dem gleichnamigen der anderen Seite in der Art, dass Fäden schlingenförmig von dem Nerven der einen zu dem der anderen Seite herübertreten (Fig. 274, 3'). Er geht die oben erwähnten Verbindungen mit dem ventralen Ast ein und tritt wie der letztere durch den Schlundschlitz des Zwerchfells in die Bauchhöhle.

C. Der **Bauchtheil** des **Lungen-Magennerven** besteht aus den vereinigten ventralen und dorsalen Aesten jeder Seite. Der **ventrale Ast** tritt an die kleine Krümmung des Magens und theilt sich in viele Zweige, welche an der dem Zwerchfell zugewendeten Fläche des Magens das **vordere Magengeflecht**, *Plexus gastricus superior*, bilden, dessen Fäden sich in der Muskel- und Schleimhaut des Magens verbreiten. Aus dem Geflecht gehen Fäden an den Pförtner und an den Anfangstheil des Zwölffingerdarms, andere an die Leber, namentlich an den Gallengang; letztere verbinden sich mit Zweigen vom Lebergeflecht des Eingeweidenerven.

Der **dorsale Ast** giebt in der Bauchhöhle noch einen Verbindungszweig an den ventralen, sendet einen starken Zweig zum Bauchknoten des Eingeweidenerven und

bildet an der Eingeweidefläche der Magenwand das hintere Magengeflecht, *Plexus gastricus posterior*, dessen Fäden sich im Magen, namentlich auch in dem linken Ende desselben verbreiten.

11. Der Nervus accessorius.

Der **N. accessorius**, Beinerv, oder der elfte Nerv, besteht überwiegend aus motorischen Fasern und wird, obwohl er zum Theil vom Rückenmark entspringt, zu den Gehirnnerven gerechnet. Er nimmt zwischen dem sechsten und siebenten Halsnerven seinen Anfang als ein dünner Faden, läuft zwischen den dorsalen und ventralen Wurzeln der Halsnerven kopfwärts, bekommt an seinem Anfangstheil, welcher dem Seitenrand des Rückenmarks unmittelber anliegt, einzelne sehr dünne, weiter kopfwärts, wo er sich etwas mehr von dem Seitenrand des Rückenmarks entfernt, zahlreichere und stärkere Fäden vom Rückenmark. Der durch diese Verstärkungszweige immer dicker gewordene Nerv tritt durch das Hinterhauptsloch in die Schädelhöhle und verbindet sich hier mit denjenigen Wurzelfäden, welche zusammen mit denen des zehnten Nerven in der Tiefe des verlängerten Marks entspringen und kaudal von letzteren aus dem verlängerten Mark treten. Der auf diese Weise entstandene Stamm sendet von den Fasern, welche aus dem verlängerten Mark entspringen, Verbindungsfäden an den zehnten Nerven, tritt durch eine besondere Oeffnung der harten Hirnhaut und durch den aboralen Theil des gerissenen Loches aus der Schädelhöhle und trennt sich unmittelbar darauf von dem Lungen-Magennerv, dem er bis dahin dicht benachbart war (Fig. 32, 11 u. 243, 11).

Er verbindet sich mit dem letzteren und mit dem N. hypoglossus durch einige Fäden, giebt einen Faden an das Ganglion cervicale supremum des N. sympathicus und einen zweiten längeren an das Schlundkopfgeflecht. Letzterer verbindet sich mit einem Faden vom ersten Halsnerven zu einer Schlinge, schlägt sich um die A. occipitalis medialwärts und geht dann in das Geflecht über.

In der Flügelgrube des ersten Halswirbels theilt sich der N. accessorius in den ventralen und dorsalen Ast (Fig. 269, 19). Beide sind bald nach ihrer Theilung durch eine Schlinge verbunden.

a) Der ventrale Ast tritt in das Kopfende des M. sterno-mandibularis, in welchem er sich verzweigt, jedoch als Stamm noch bis gegen das Brustende des Muskels verfolgt werden kann (Fig. 269, 20.).

b) Der dorsale Ast (Fig. 269, 21) ist stärker, bekommt einen Zweig von dem zweiten Halsnerven, geht zwischen dem M. sterno-cleido-mastoideus und dem M. splenius dorso-kaudal, erhält einen Zweig vom dritten Halsnerven und läuft hierauf, nur vom Hautmuskel bedeckt, zwischen den beiden genannten Muskeln, welche Zweige erhalten, brustwärts. Er tritt sodann unter den M. trapezius superior, läuft geschlängelt zuerst dorsal, dann kaudal, geht über den M. supraspinatus bezw. die Schulterblattgräte hinweg und verzweigt sich in dem M. trapezius inferior.

12. Der Nervus hypoglossus.

Der **N. hypoglossus,** Unterzungennerv, Zungenfleischnerv oder der zwölfte Nerv (Fig. 243, 12), kommt mit mehreren Wurzeln lateral von den Pyramiden aus der Medulla oblongata hervor und besitzt an einer sehr dünnen, von den Corpora restiformia kommenden Wurzel ein kleines Ganglion. Die Wurzelfasern bilden drei Bündel, welche sich nach Durchbohrung der Dura mater zu einem Stamm vereinigen. Letzterer geht zwischen dem zehnten und elften Nerven, mit welchem

er sich kreuzt, oro-ventral (Fig. 269, 22), überkreuzt den Theilungswinkel der A. carotis externa an der lateralen Seite, läuft dann, den ventralen Rand der A. maxillaris externa begleitend, weiter oro-ventralwärts, schlägt sich um den kleinen Zungenbeinast und erreicht vom ventralen Rande des M. stylo-glossus an den Grund der Zunge, wo er sich in den oberflächlichen und tiefen Ast theilt. Bis dahin giebt er ab:

Zwei Fäden zum Ganglion cervicale supremum des N. sympathicus, einen aufsteigenden Faden an den Schlundkopfast des N. vagus, einen stärkeren Verbindungsfaden an den ventralen Ast des ersten Halsnerven, einen Faden an das Schlundkopfgeflecht und einige Fäden an den Kehlkopf.

a) Der oberflächliche Ast ist der kürzere, giebt Zweige an den M. stylo-glossus und M. hyo-glossus; der fortlaufende Ast geht bis zu dem Kinnwinkel und verzweigt in den verschiedenen Abtheilungen des M. lingualis.

b) Der tiefe, stärkere und längere Ast (Fig. 269, 23) tritt zwischen den M. genioglossus und M. hyo-glossus, verläuft tiefer als der N. lingualis, theilt sich in viele Fäden, welche sich in den Muskeln der Zunge und im Zungenfleisch verbreiten, Mehrere Fäden bilden nahe der Zungenspitze schlingenförmige Verbindungen mit Fäden des N. lingualis.

C. Gehirnnerven der Wiederkäuer.

Der erste, zweite, achte, neunte. elfte und zwölfte Nerv weichen nicht wesentlich von den entsprechenden des Pferdes ab.

Der dritte Nerv ist stärker als bei dem Pferde und tritt zusammen mit dem vierten, dem sechsten, sowie mit dem N. ophthalmicus und N. maxillaris vom fünften Nerven aus der Schädelhöhle durch den Kanal, welcher aus der Verschmelzung der Augenhöhlenspalte und des runden Loches entstanden ist.

Fünfter Nerv. Der N. ophthalmicus theilt sich wie beim Pferd. Der mediale Ast des N. lacrimalis ist anfangs mit dem N. frontalis verbunden und giebt Zweige an die Schleimhaut der Stirnhöhle, der starke laterale Zweig des N. lacrimalis läuft rückwärts bis zu dem Hornfortsatz und verbreitet sich in der Haut des Stirnzapfens. Der N. frontalis tritt nicht durch das Augenbrauenloch, sondern am nasalen Rand des Augenbogenfortsatzes aus der Augenhöhle. Von dem verhältnissmässig starken N. naso-ciliaris gehen feine Zweige an die Muskeln des Augapfels. Der N. maxillaris verhält sich im Wesentlichen wie beim Pferd. Der Plexus spheno-palatinus ist schwächer, die Ganglia spheno-palatina sind weniger zahlreich, der N. canalis pterygoidei (Vidii) hat bei dem Rind eine bedeutendere Stärke. Der verhältnissmässig schwächere N. infraorbitalis theilt sich bei seinem Austritt aus dem Unteraugenhöhlenloch in fünf Aeste, welche an die Nase und an die Oberlippe gehen. Die Rami dentales anteriores sind, da der Hakenzahn und die Schneidezähne im Zwischenkieferbein fehlen, nur für die ersten Backenzähne bestimmt. Der N. mandibularis tritt durch das eirunde Loch des Keilbeins aus der Schädelhöhle und theilt sich wie bei dem Pferd. Der N. temporalis superficialis tritt nur mit einem Ast auf den M. masseter und begleitet den N. buccalis superior. Der N. alveolaris inferior und N. lingualis sind verhältnissmässig schwächer; das Ganglion oticum ist bei dem Rind stärker als beim Pferd.

Der siebente Nerv theilt sich in dieselben Aeste wie bei dem Pferd; der N. buccalis superior ist verhältnissmässig schwächer, der N. buccalis inferior geht zuerst an der Ohrspeicheldrüse herab, dann im Bogen am ventralen Rande des Unterkiefers und am M. depressor labii inferioris lippenwärts; er giebt einen aufsteigenden Verbindungsast an den N. buccalis superior und verzweigt sich in den Muskeln der Unterlippe. Ausser dem Ganglion jugulare besitzt der zehnte Nerv an der Stelle, wo aus demselben der N. laryngeus superior entspringt noch einen zweiten Knoten, das Ganglion nodosum. Der beckenwärts von der Luftröhrentheilung aus den beiderseitigen Nn. vagi gebildete dorsale Ast verbindet sich nahe dem Zwerchfell nicht

durch einen starken Zweig mit dem ventralen Ast, und verbreitet sich, nachdem er sich mit Zweigen des N. splanchnicus verbunden hat, hauptsächlich an der rechten Fläche des Wanstes. Der ventrale Ast geht an die linke Fläche des Wanstes, giebt Zweige an die Haube und den Wanst, läuft ventral vom Psalter, welcher Zweige erhält, fort und endet am konkaven Bogen des Labmagens. Bei dem Eintritt in die Bauchhöhle gehen Zweige an das Lebergeflecht, ein langer Zweig läuft, bedeckt von der Bauchspeicheldrüse, am Zwölffingerdarm zurück zu dem Pförtner.

D. Gehirnnerven des Schweines.

Der erste und zweite Nerv verhalten sich wie beim Pferd; der Augenhöhlenknoten des dritten Nerven ist sehr klein. Der Austritt des dritten, vierten, sechsten Nerven und der beiden ersten Aeste des fünften geschieht wie bei den Wiederkäuern. Der N. lacrimalis verhält sich wie beim Pferd, der N. frontalis wie bei den Wiederkäuern, der N. naso-ciliaris ist verhältnissmässig stark. Der N. infraorbitalis ist stärker als bei dem Pferd, er verzweigt sich in dem Rüssel und in der Oberlippe. Der N. mandibularis tritt durch den nasalen Theil des gerissenen Lochs aus der Schädelhöhle, der N. temporalis superficialis ist schwach, der N. alveolaris inferior verlässt den Unterkieferkanal durch die vier oder fünf Kinnlöcher. Der N. buccalis inferior verläuft zunächst im Kehlgang und tritt erst oral vom M. masseter an die Seitenfläche des Gesichts; er giebt mehrere, ein Geflecht bildende Verbindungsäste an den N. buccalis superior. Der dorsale Ast des zehnten Nerven bekommt in der Mitte der Brusthöhle noch Verbindungszweige vom Stamm des N. sympathicus. Der zweite Knoten des zehnten Nerven verhält sich wie bei den Wiederkäuern. Die übrigen Gehirnnerven weichen nicht wesentlich von den entsprechenden des Pferdes ab.

E. Gehirnnerven der Fleischfresser.

Der erste und zweite Nerv weichen nicht ab; der Augenhöhlenknoten des dritten Nerven ist rundlich und bei der Katze verhältnissmässig gross; der vierte Nerv und der N. ophthalmicus treten durch die Augenhöhlenspalte, der laterale Ast des N. lacrimalis bildet auf dem M. scutularis mit dem N. zygomatico-temporalis ein ausgebreitetes Geflecht; der N. frontalis tritt an dem nasalen Rand des Augenbogenfortsatzes aus der Augenhöhle. Der N. maxillaris verlässt die Schädelhöhle durch das runde Loch und theilt sich erst in einiger Entfernung von dem letzteren; die Ganglia spheno-palatina und der Plexus spheno-palatinus sind sehr schwach und liegen an dem Stamm des N. maxillaris. Der verhältnissmässig starke N. infraorbitalis theilt sich, sobald er aus dem gleichnamigen Loch getreten ist, in sieben bis acht Bündel, welche an die Nase und Oberlippe gehen. Der N. mandibularis tritt durch das eirunde Loch aus der Schädelhöhle, der N. temporalis superficialis giebt einen fast ebenso starken Ast an das äussere Ohr wie an das Gesicht. Der an das letztere tretende Zweig kreuzt sich mit den beiden Nn. buccales; der N. alveolaris inferior tritt durch die drei Kinnlöcher aus dem Unterkieferkanal. Der sechste Nerv weicht nicht ab. Die Nn. buccales des siebenten Nerven verhalten sich wie bei den Wiederkäuern, jedoch ist der Verbindungsast zu dem N. buccalis superior der Hauptast des N. buccalis inferior. Der achte, neunte, elfte und zwölfte Nerv weichen nicht ab. Die Verbindung zwischen dem dorsalen und ventralen Ast des zehnten Nerven findet sich nicht an der Brust-, sondern an der Bauchhöhlenfläche des Zwerchfells; am Halse ist der zehnte Nerv sehr innig mit dem N. sympathicus verbunden. Der zweite Knoten des zehnten Nerven verhält sich wie bei den Wiederkäuern.

II. Die Rückenmarksnerven.

Wie S. 762 bereits erwähnt, entspringen die durchweg paarigen **Rückenmarksnerven**, *Nn. spinales,* mit dorsalen sensibelen und mit ventralen motorischen Wurzeln aus dem Rückenmark, die dorsalen, längeren und stärkeren Wurzeln treten an der dorsalen, die ventralen, schwächeren und kürzeren Wurzeln an der ventralen Fläche, aus den Seitenfurchen des Rückenmarks hervor. Jede Wurzel besteht aus mehreren Bündeln, welche konvergirend verlaufen und nahe an einander, jedoch noch gesondert, die harte Rückenmarkshaut durchbohren, um sich ausserhalb der letzteren zu einem gemischten Nerven zu verbinden. Die Zahl und Stärke dieser Bündel schwankt in den verschiedenen Gegenden der Wirbelsäule, mitunter bei Nerven derselben Gegend, zwischen weiten Grenzen, ist am bedeutendsten bei den für die Gliedmassen bestimmten Nerven, am geringsten bei den Rückennerven, mit Ausnahme der beiden ersten Paare der letzteren.

Ausserhalb der harten Rückenmarkshaut finden sich an den dorsalen Wurzeln Knoten — Spinalganglien, *Ganglia spinalia* —, deren Zahl an den kleineren Nerven eins bis zwei, an den grösseren drei bis fünf beträgt; die ventralen Wurzeln sind nur durch Bindegewebe mit denselben verbunden. Die Knoten der Kreuznerven liegen noch innerhalb des Wirbelkanals, die der übrigen Nerven ausserhalb desselben, meistens in den Zwischenwirbellöchern. Die Knoten werden von den letzten Kreuznerven an undeutlich und liegen an den Schweifnerven noch innerhalb der harten Rückenmarkshaut.

Die Rückenmarksnerven, welche willkürliche Bewegungen vermitteln, entspringen in letzter Instanz aus der grauen Gehirnrinde, treten durch den Markkörper in die Grosshirnschenkel, von letzteren in die Pyramiden des verlängerten Markes, hierauf nach Kreuzung am Anfange des Halsmarkes in die anderseitigen Pyramidenstränge des Rückenmarkes und vor dem Austritt aus dem Rückenmark in die ventralen Hörner desselben. Die Fasern der Rückenmarksnerven welche zum Bewusstsein gelangende Empfindungen vermitteln, entspringen in den Spinalganglien, treten von diesen in die dorsalen Hörner des Rückenmarks, dann in die Ventralstränge, hierauf in die Kerne der zarten und Keilstränge, sodann in die Haube und schliesslich in die graue Gehirnrinde. Vor dem Eintritt in die zarten und Keilstränge überkreuzen sie die Medianebene nach der entgegengesetzten Seite.

Mit Ausnahme des ersten und zweiten Halsnervenpaars, welche durch besondere Löcher der gleichnamigen Wirbel treten, verlassen sämmtliche Rückenmarksnerven den Wirbelkanal durch die Zwischenwirbellöcher bezw. durch die den letzteren entsprechenden Kreuzbeinlöcher.

Bis zum vierten Lendennervenpaar geht jedes Nervenpaar gegenüber dem entsprechenden Zwischenwirbelloch, mithin unter einem rechten Winkel, von dem Rückenmark ab; das fünfte Paar der Lendennerven entspringt im Niveau der Mitte, das sechste im Niveau des kaudalen Endes vom fünften Lendenwirbel. Die Kreuz- und Schweifnervenpaare entspringen von der Mitte des sechsten Lenden- bis zum kaudalen Ende des zweiten Kreuzwirbels aus dem Rückenmark unter spitzen Winkeln und laufen, auch nachdem sie die Rückenmarkshäute durchbohrt haben, im Wirbelkanal bis zu den für dieselben bestimmten Zwischenwirbellöchern (Pferdeschweif s. S. 704).

Ueber die typische Theilung der Rückenmarksnerven in den dorsalen, ventralen, zurücklaufenden und visceralen Ast, s. S. 759. Für die nachstehende Beschreibung kommt hauptsächlich der dorsale und ventrale Ast in Betracht. Ersterer ist im Allgemeinen für die dorsal, letzterer für die ventral von der

Wirbelsäule liegenden Theile des Rumpfes bestimmt. Mit Ausnahme der ersten Halsnerven sind die ventralen Aeste durchweg stärker als die dorsalen.

Die Rückenmarksnerven werden nach den Wirbeln, zwischen welchen sie heraustreten, benannt und demgemäss eingetheilt in: 1. Halsnerven, 2. Rückennerven, 3. Lendennerven, 4. Kreuznerven, 5. Schweifnerven.

A. Allgemeines.

Die Rückenmarksnerven sind, wie schon erwähnt, gemischte Nerven, die aus centripetalen und centrifugalen Fasern bestehen und sowohl motorische, sekretorische und vasomotorische (sympathische), als auch sensible, sensorielle und centripetal leitende reflektorische (excito-motorische, excito-secretorische) Nervenfasern enthalten. Sie versorgen die Haut und alle häutigen Gebilde am Rumpf, am Halse, am Schweif und den Extremitäten, die drüsigen Organe des Rumpfes und der Gliedmassen, das Rumpf- und Gliedmassenskelet und dessen Gelenke, die Blutgefässe dieser Körpertheile (mit den vom N. sympathicus stammenden Fasern), die Muskulatur des Rumpfes und der Gliedmassen u. s. w. Man unterscheidet die Rückenmarksnerven in Hals-, Brust- (Rücken-), Lenden- und Kreuznerven. Sie treten durch die Zwischenwirbellöcher aus dem Wirbelkanale (S. 707 u. 708), theilen sich dann in einen dorsalen und ventralen Ast, einen Ramus dorsalis und ventralis, von denen die ersteren an die dorsal von der Wirbelsäule gelegenen Theile gehen, während die ventralen Aeste die Brust-, Bauch- und Beckenwand, die Extremitäten und zum Theil die Eingeweide versorgen. Die ventralen Aeste theilen sich meist in einen lateralen und einen medialen Zweig.

A. Die **Halsnerven**, *Nn. cervicales.* Es sind beim Menschen und allen Hausthieren acht Paar Halsnerven vorhanden. Die Rami dorsales derselben verbreiten sich in den Nackenmuskeln (den Kopf- und Halsstreckern) und in der Haut des Nackens und der des ersten Halsnerven, ausserdem noch im äusseren Ohre. Die Rami ventrales gehen zu den ventral von der Wirbelsäule und zu den an der Luftröhre gelegenen Muskeln und an die Haut. Ausserdem betheiligen sich die ventralen Aeste der 3 (Hausthiere) oder 4 (Mensch) letzten Halsnerven an der Bildung des Armgeflechts (s. S. 784) und die des 5., 6. und 7. (Hausthiere) oder des 3. bis 5. (Mensch) an der Bildung des Zwerchfellsnerven (N. phrenicus). Der ventrale Ast des zweiten Halsnerven sendet noch Zweige an die Ohrmuskeln und an die Haut des Ohres und Kehlganges.

B. Die **Brust- oder Rückennerven**, *Nn. thoracales.* Die dorsalen Aeste der Rückennerven gehen zu den dorsal von den Brustwirbeln und dorsal auf dem Wirbelende der Rippen gelegenen Muskeln und zur Rückenhaut, während die ventralen Aeste als Nn. intercostales in den Zwischenrippenräumen verlaufen, sich aber bald in einen lateralen und einen medialen Zweig spalten, von denen der erstere sich in den seitlich am Thorax gelegenen Muskeln mit Einschluss der Bauchmuskeln und der Haut der seitlichen Brustwand und zum Theil der des Bauches verbreitet, während der letztere im Intercostalraum bis zu den Rippenknorpeln verläuft, dann den M. triangularis sterni, die hier (ventral) liegenden Theile der Brust- und Bauchmuskeln und die Haut dieser Gegend versorgt. Die ventralen Aeste des 1. bis 2. Rückennerven betheiligen sich an der Bildung des Armgeflechtes (s. S. 789).

C. Die **Lendennerven**, *Nn. lumbales.* Die dorsalen Aeste derselben vertheilen sich in den dorsal auf den Lendenwirbeln gelegenen Muskeln und in der Haut der Lendengegend. Die ventralen Aeste (mit Ausnahme der von den beiden letzten Lendennerven des Schweines und der Fleischfresser) vereinigen sich durch Zweige mit einander und bilden das Lendengeflecht, s. S. 794.

D. Die **Kreuznerven**, *Nn. sacrales.* Ihre dorsalen Aeste treten durch die dorsalen Kreuzbeinlöcher (Foramina sacralia posteriora) und gehen zu den Schwanzmuskeln und zur Haut am Schwanze und Becken (Nn. clunium sup.) und event. zum Anfangstheile der Hinterbackenmuskeln (Pferd). Die ventralen Aeste gelangen durch die ventralen Kreuzbeinlöcher (Foramina sacralia anteriora) nach aussen und verbinden sich durch Aeste unter einander und mit Zweigen der letzten Lendennerven zum Kreuzgeflecht (s. S. 797).

E. Die **Schweifnerven**, *Nn. coccygei.* Die Hausthiere besitzen 4—5, der Mensch 1—2 Paare Schweifnerven, die sich ebenso wie die übrigen Rückenmarksnerven in einen dorsalen und einen ventralen Ast spalten. Beide Aeste verbinden sich durch Schlingen mit Aesten des letzten Kreuznerven und untereinander und bilden so den die Aa. caudae laterales

begleitenden Plexus coccygeus, der Zweige an die Schweifmuskeln sendet. Ausserdem verbinden sich die ventralen Aeste noch mit dem N. sympathicus.

Das **Armgeflecht**, *Plexus brachialis*, wird von den ventralen Aesten der 3 (Hausthiere) oder 4 (Mensch) letzten Hals- und des 1. (Mensch, Wiederkäuer, Fleischfresser) oder des 1. und 2. (Pferd, Schwein) Rückennerven gebildet und versorgt die Schultergliedmassen und einen Theil der Rumpfwand. Die aus ihm entspringenden Nerven verhalten sich wie folgt:

1. Der aus dem kranialen Theile des Geflechtes entspringende N. **suprascapularis** verläuft zwischen dem M. supraspinatus und subscapularis lateral und versorgt den M. supra- und infraspinatus, den M. deltoideus und teres minor.

2. Der halswärts vom N. medianus liegende N. **musculo-cutaneus** versorgt den M. coraco-brachialis, sowie vor Allem den M. biceps brachii und giebt beim Menschen und den Fleischfressern den bei den anderen Hausthieren aus dem N. medianus entspringenden N. cutaneus antibrachii lateralis für die Haut ab.

3. Die 2—4 schwachen, aus dem mittleren Theile des Geflechts entspringenden **Nn. subscapulares** versorgen den M. subscapularis.

4. Der ebenfalls aus dem mittleren Theile des Geflechts kommende N. **axillaris** geht an der Beugeseite des Gelenks lateral und versorgt den M. teres major und minor, den M. infraspinatus, deltoideus, capsularis, den Armtheil des M. sterno-cleido-mastoideus, die Haut eines Theiles der Brust- und der Beugeseite des Vorarms.

5. Die **Nn. thoracici** versorgen die Mm. pectorales, den M. serratus anterior, einen Theil des M. latissimus dorsi, des M. sterno-cleido-mastoideus, des M. teres major, des M. subcutaneus maximus und die Haut der Rippenwand und der Unterbrust.

6. Der aus dem mittleren Theile des Armgeflechts entspringende N. **medianus** innervirt mit

7. dem N. **ulnaris** die Beugemuskeln des Fusswurzel- und der Zehengelenke, die Haut und die Knochenhaut am Vorarm und Fuss, die Weichtheile des Hufs, die Fusswurzel- und die Zehengelenke, die Sehnen am Vorarm und Fusse u. s. w. Der N. **medianus** läuft mit der A. brachialis über die mediale Fläche des Vorarmgelenkes zur medialen Fläche des Vorarms und spaltet sich beim Pferde in der distalen Hälfte des letzteren, beim Menschen und Hunde an der Beugeseite des Carpus, bei den Wiederkäuern und dem Schwein an der volaren Fläche des Metacarpus in seine Endäste, nachdem er vorher bei Pferd, Rind und Schwein den N. cutaneus antibrachii an die Haut der vorderen (dorsalen) Seite des Vorarms, ferner Zweige für die Beugemuskeln und den N. interosseus für das Periost der Vorarmknochen abgegeben hat. Die Endäste[1]) des N. medianus sind 1. beim Menschen 2—3 Nn. digit. vol. communes, die sich in die Nn. digit. vol. proprii für die einander zugewandten Flächen der ersten 4 Finger spalten. 2. bei allen Hausthieren ein **Ramus radialis** und **medialis**, die auch als Volarnerven bezeichnet werden. Bei den Fleischfressern spaltet sich der Ram. radialis in den N. metacarpus vol. I und II, und während der Ram. ulnaris den N. metacarp. volar III darstellt. Die Nn. metacarpei verlaufen zwischen M. 1 und 2, 2 und 3, 3 und 4 und vereinigen sich dann mit den Nn. digit. vol. communes. Bei den Schweinen ist der Ram. radialis für die mediale Afterzehe und die Radialseite der medialen Hauptzehe (3. Zehe) und der Ram. ulnaris für die ulnare Seite der lateralen Hauptzehe bestimmt. Dazu kommt noch ein mittlerer Zweig für die einander zugekehrten Flächen der beiden Hauptzehen (der 3. und 4. Zehe). Bei den Wiederkäuern geht der Ramus radialis an die beiden Seiten der medialen Hauptzehe und an die mediale Afterzehe und der Ram. ulnaris an die laterale Hauptzehe und die laterale Afterzehe. Beim Pferde verlaufen die beiden Volarnerven am lateralen und medialen Rande der Beugesehnen bis zum Fesselgelenk und spalten sich dann in einen dorsalen und volaren Zweig, nachdem sie sich am Metacarpus durch einen schrägen Ramus communicans verbunden haben. Einer der beiden Volarnerven und zwar in der Regel der ulnare, tritt auch mit dem N. ulnaris in Verbindung.

Der aus dem mittleren Theile des Armgeflechts entspringende N. **ulnaris** verläuft zur Streckseite des Vorarmgelenks, wobei er bei den Hausthieren den beim Menschen in Form gesonderter Zweige direkt aus dem Armgeflecht entspringenden N. cutaneus medialis für die Haut an der volaren und medialen Seite des Vorarms und distal vom Vorarmgelenk Muskelzweige für die am Vorarm gelegenen Beugemuskeln abgiebt und an der volaren Seite des Vorarms bis nahe zum Carpus verläuft und sich dann in seine Endäste spaltet.

1) Die Nerven verhalten sich an der Gliedmassenspitze ähnlich wie die Arterien (S. 605). Man unterscheidet also Nn. metacarpei (dorsales et volares), Nn. digitorum communes und Nn. digitales proprii; die Nn. metacarpei fallen oft mit den gemeinschaftlichen Zehennerven zusammen.

von denen sich einer mit dem N. medianus verbindet. Die Endäste sind bei Pferden, Wiederkäuern, Schweinen ein Ramus dorsalis und volaris. a) Beim Pferde geht der erstere zur Haut an der lateralen Seite des Carpus und Metacarpus, während der letztere sich mit dem Ram. ulnaris des N. medianus verbindet. b) Bei den Wiederkäuern geht der Ram. dorsalis zur Ulnarseite der dorsalen Fläche der lateralen Hauptzehe und der Ram. volaris, der eine Verbindung mit dem N. medianus eingeht, zum M. interosseus und zur lateralen Afterzehe. c) Beim Schweine versorgt der dorsale Ast die Ulnarseite der lateralen Afterzehe und der volare, eine Verbindung mit dem N. medianus eingehende Ast die volar vom Metacarpus gelegenen Muskeln, die laterale Afterzehe und die ulnare Seite der lateralen Hauptzehe. d. Beim Hunde sind die Endäste 1. ein Ramus dorsalis für die Dorsalseite der fünften Vorderzehe, 2. ein Ram. superficialis, der nach Abgabe eines Nervenfadens für die ulnare Seite der fünften Vorderzehe als N. metacarpeus volaris IV zwischen M. 4 und 5 verläuft und sich am Mittelfusszehengelenke mit dem N. digit. comm. vol. IV vereinigt, 3. ein Ramus profundus, der sich in den 2., 3. und 4. volaren gemeinschaftlichen Zehennerven spaltet, die nach Aufnahme der Nn. metacarpei volares als besondere Zehennerven die einander zugekehrten Seiten der 2. bis 5. Zehe und die an der volaren Seite der Vorderzehe gelegenen Muskeln versorgen. e. Bei Menschen sind die Endäste wie bei den Fleischfressern ein Ram. dorsalis für die Dorsalseite des 3. bis 5. Fingers, ein Ram. superficialis (volaris) für die Volarseite des 4. und 5. Fingers und ein Ram. profundus für die an der Vola manus gelegenen Muskeln.

8. Der aus dem kaudalen Theile des Geflechts entspringende **N. radialis** versorgt alle Strecker des Vorarm-, des Fusswurzelgelenkes und der Zehengelenke (mit Einschluss des bei den meisten Hausthieren als Beuger wirkenden M. extensor carpi ulnaris), vielleicht auch zum Theil den M. brachialis internus und im Uebrigen die Haut an der lateralen und dorsalen Seite des Vorarms (beim Menschen die Haut an der hinteren Seite des Armes [N. cutaneus brachii posterior] und an der Streckseite des Vorarms). Er tritt in der Mitte des Armes zwischen die Vorarmstrecker, verläuft zwischen ihnen fusswärts und lateral, gelangt an die Beugeseite des Vorarmgelenks und spaltet sich in den Ram. profundus und superficialis. Der erstere versorgt die Streckmuskeln am Vorarm, der letztere verläuft oberflächlich an der Dorsalseite des Vorarms fusswärts und löst sich beim Hunde in den 1. bis 4., beim Schwein in den 2. bis 4. dorsalen gemeinschaftlichen Zehennerven auf. Beim Menschen versorgt er die Dorsalseite des 1. bis 3. Fingers und bei den Wiederkäuern die der 3. und 4. Zehe (der beiden Hauptzehen); beim Pferde sind an dessen Stelle mehrere dünne Zweige (Nn. cutanei sup. ext.) vorhanden, die die Haut an der dorsalen Seite des Vorarms und Carpus versorgen.

G. Das **Lendengeflecht**, *Plexus lumbalis*, sendet kleine Verbindungszweige zum N. sympathicus und versorgt diejenigen Muskeln, welche die Basis der Bewegung bilden, d. h. die Vorwärtsführer des Schenkels (z. B. die Lenden- und Darmbeinmuskeln), die Feststeller desselben unter der Last (z. B. den M. quadriceps femoris) und diejenigen Muskeln, welche das Gleichgewicht erhalten (die sogn. Ueberzieher der Schwerlinie, d. h. die Seitwärtsführer des Rumpfs und die Einwärtsführer der Gliedmassen, z. B. die Mm. adductores, M. pectineus, gracilis, sartorius u. s. w.), ausserdem die Haut und die Knochenhaut in den betreffenden Abschnitten u. s. w. Im Speciellen verhalten sich die aus ihm entspringenden Nerven wie folgt: 1. und 2. Die den 1. und 2. Lendennerven darstellenden **N. ilio-hypogastricus** und **N. ilio-inguinalis** theilen sich jeder in einen lateralen, zwischen und in die Bauchmuskeln eindringenden und einen medialen, am Peritoneum zur Leistengegend verlaufenden Zweig. Sie gehen an die äusseren Geschlechtstheile (bei weiblichen Thieren auch an das Euter), die Bauchmuskeln und an die Haut der lateralen und vorderen Fläche des Oberschenkels. 3. Der im Wesentlichen den dritten Lendennerven repräsentirende, meist doppelte **N. genito-femoralis s. spermaticus externus**, der auch kleine Zweige vom 2. bis 4. Lendennerven aufnimmt, versorgt die Scheidenhäute des Hodens, den Samenstrang, das Scrotum und Präputium (bei weiblichen Thieren das Euter und beim Weibe die Labia majora der Scham), den M. cremaster und auch Bauchmuskeln. 4. Der aus dem 3., 4. und event. 5. (beim Menschen aus dem 2. und 3.) Lendennerven entspringende **N. cutaneus femoris lateralis** läuft, sobald er aus der Beckenhöhle getreten ist, am M. tensor fasciae latae gegen das Kniegelenk und versorgt die Haut an der vorderen Seite des Oberschenkels und an der Streckseite des Kniegelenks. 5. Der aus dem 3. bis 6. (beim Menschen aus dem 1. bis 4., beim Hunde in der Regel aus dem 3. bis 5.) Lendennerven entspringende **N. femoralis** innervirt vor allen Dingen den M. quadriceps fem., sendet ausserdem Zweige an die Lendenmuskeln, den M. iliacus internus und an Bauchmuskeln, ferner den N. saphenus in die Haut an der medialen Fläche des Ober- und Unterschenkels und des Tarsus (beim Menschen auch andere kleine Hautnerven an die Haut des Schenkels). 6. Der aus dem 4. bis 6. (beim Menschen aus dem 2. und 4.) Lendennerven entspringende

N. obturatorius tritt durch das Foramen obturatum aus der Beckenhöhle und verzweigt sich in den Einwärtsziehern des Schenkels bezw. den Seitwärtsführern des Rumpfs (M. obturator externus, pectineus, adductor magnus, longus et brevis, M. gracilis).

H. Das **Kreuzgeflecht**, *Plexus sacralis*, sendet Verbindungsfäden zum N. sympathicus und versorgt die sgn. Nachschieber des Rumpfs auf den vorgesetzten Schenkel (z. B. die Gesäss- und Hinterbackenmuskeln) und diejenigen Muskeln, welche die Zehe zum zweckentsprechenden Fussen vorführen und an die richtige Stelle dirigiren (z. B. die Strecker und Beuger der Fusswurzel- und Zehengelenke), sodann die Haut am Fusse und einem Theil des Ober- und Unterschenkels, die Knochenhaut an den betreffenden Theilen, die Gelenke u. s. w.. Im Speciellen verhalten sich die Nerven dieses Geflechtes wie folgt: 1. Der aus dem letzten Lenden- und ersten Kreuznerven entspringende N. **glutaeus superior** versorgt die Gesässmuskeln und beim Menschen und Hunde den M. tensor fasciae latae. 2. Der aus dem 1. und 2. und event. 3. Kreuznerven entspringende N. **glutaeus inferior** versorgt ebenfalls die Gesässmuskeln und ausserdem den Anfangstheil der M. biceps femoris. 3. Der aus dem 1. bis 3. Kreuznerven hervorgehende N. **cutaneus femoris posterior** verzweigt sich bei den Hausthieren in dem Anfangstheile des M. semimembranosus und semitendinosus und in der Haut an der hinteren und lateralen Seite des Oberschenkels, beim Menschen wesentlich in der Haut der Gesäss-, Damm- und hinteren Oberschenkelgegend. 4. Der vom 3. und 4. (beim Schwein vom 2. und 3., beim Hunde von dem 1. und 2.) Kreuznerven und event. dem letzten Lendennerven kommende N. **pudendus** geht an den Mastdarm (N. haemorrhoidalis medius), an Geschlechts- und Schamtheile (bei männlichen Thieren als N. dorsalis penis an den Penis und die Vorhaut, bei weiblichen Thieren an Kitzler und Scham), an den M. levator ani und coccygeus und an die Haut des Afters und Mittelfleisches (Nn. perinei). 5. Der bei den Hausthieren aus den beiden letzten Kreuznerven entspringende **N. haemorrhoidalis posterior** versorgt das Endstück des Mastdarms, den M. sphincter ani, die Haut des Afters und bei weiblichen Thieren auch die der Scham. 6. Der N. **ischiadicus**, welcher beim Pferd, bei den Wiederkäuern und dem Schwein aus dem letzten Lenden- und den 2 bis 3 ersten Kreuz-, beim Hunde aus den 2 bis 3 letzten Lenden- und 3 ersten Kreuz- und beim Menschen aus den 2 letzten Lenden- und 3 ersten Kreuznerven entspringt, versorgt alle an dem Unserschenkel und am Fusse gelegenen Muskeln und Sehnen, die Haut dieser Theile, insoweit deren Innervation nicht durch oben angegebene Nerven bewirkt wird, das Knie-, das Fusswurzel- und die Zehengelenke, die Weichtheile des Hufs, einen erheblichen Theil der Hinterbackenmuskeln und giebt während seines Verlaufs im Becken auch Zweige an den M. obturator internus und nach dem Austritt aus demselben an die Mm. gemelli (welche Zweige beim Menschen meist direkt aus dem Kreuzgeflecht entspringen). Am Oberschenkel spaltet sich der N. ischiadicus in den N. peroneus und tibialis, die Zweige an die Hinterbackenmuskeln abgeben und sich erst in der Regio poplitaea von einander trennen, indem der N. peroneus nach der vorderen (dorsalen) Seite des Unterschenkels und Fusses verläuft, während der N. tibialis an der plantaren Seite bleibt. a. Der N. **tibialis** giebt vor seiner Trennung vom N. peroneus den N. suralis ab, der an der Achillessehne fusswärts geht, sich in der Haut der lateralen Seite des Unterschenkels, der Fusswurzel und des Mittelfusses verbreitet und beim Menschen als N. cutaneus dorsalis lateralis noch die Dorsalfläche der fünften Zehe versorgt. Während der N. tibialis plantar an der medialen Seite am Unterschenkel fusswärts geht, giebt er Zweige an den M. triceps surae, poplitaeus, flexor digit. subl. und profundus. Nahe dem Sprunggelenke theilt er sich in den lateralen und medialen Plantarnerven, N. plantaris lateralis und medialis, die sich beim Pferde genau wie die Volarnerven des Vorderfusses verhalten. Bei den Wiederkäuern und den Schweinen giebt der N. plantaris medialis den N. digit. ped. plant. comm. II an die mediale After- und die tibiale Seite der medialen Hauptzehe und wird dann zum N. digit. plant. comm. III, der sich im Klauenspalt in die beiden Nn. digit. plant. proprii für die einander zugekehrten Flächen der beiden Hauptzehen theilt. Der N. plant. lateral., der Zweige an die an der plantaren Fläche des Mittelfusses gelegenen Muskeln giebt, wird zum N. digit. plant. comm. IV für die laterale After- und die laterale Seite der lateralen Hauptzehe. Bei den Fleischfressern versorgt der mediale Plantarnerv als N. digit. comm. plant. I die 1. und die tibiale Seite der 2. Zehe; er zerfällt im Uebrigen in die Nn. metatarsei II, III, IV, die sich bald mit den Nn. digit. comm. plant. vereinigen. Der laterale Plantarnerv giebt Zweige an die Fusssohle und theilt sich in die Nn. digit. comm. plant. II, III und IV, welche die einander zugekehrten Flächen der 2. bis 5. Zehe versorgen. Beim Menschen, bei welchem beide Plantarnerven Zweige in die Muskeln der Fusssohle senden, giebt der mediale Plantarnerv einen Zweig für die tibiale Seite der 1. Zehe ab, und theilt sich dann in den 1., 2. und 3. plantaren Zehennerven, während der laterale Plantarnerv nach Abgabe eines Zweiges an die fibuläre Seite der 5. Zehe zum 4. plantaren Zehennerven wird.

Der N. **peroneus** giebt beim Menschen und Hunde zunächst Hautzweige an die Haut der Kniekehle und der lateralen Seite des Knies, wendet sich an die laterale Seite des Unterschenkels und theilt sich dann in den oberflächlichen und tiefen Ast, die sich je nach der Thierart etwas verschieden verhalten. Beim Menschen geht der Ram. superficialis oberflächlich bis zum Fusse, giebt einen Zweig für den medialen Rand der 1. Zehe ab und theilt sich in den 2. und 3. dorsalen Zehennerven (N. digit. dorsal. comm. II und III). Der Ram. profundus sendet Zweige an die Muskeln an der dorso-lateralen Seite des Unterschenkels und wird dann zum ersten dorsalen Zehennerven. Bei den Fleischfressern zerfällt der N. peroneus superficialis nach Abgabe eines Zweiges für die 1. Zehe, in den 2., 3. und 4. dorsalen Zehennerven, der N. peroneus profundus dagegen nach Abgabe von Muskelzweigen in die drei Nn. metatarsei plantares (2—4), die sich bald mit den entsprechenden plantaren Zehennerven vereinigen. Beim Schweine und den Wiederkäuern theilt sich der oberflächliche Ast in den 2., 3. und 4. dorsalen Zehennerven für die einander zugekehrten Flächen der 2. bis 5. Zehe, während der tiefe Ast nur an die Muskeln der dorso-lateralen Seite des Unterschenkels geht. Bei dem Pferde geht der oberflächliche Ast (N. peroneus superficialis) nur an die Haut der dorso-lateralen Seite des Unterschenkels und Fusses, während der tiefe Ast (N. peroneus profundus) die an der dorso-lateralen Seite des Unterschenkels gelegenen Muskeln versorgt und als dünner Endstamm dorsal zwischen dem lateralen Griffelbein und dem Hauptmittelfussknochen (zwischen Mc. 3 und 4) zehenwärts verläuft. Ellenberger.

B. Rückenmarksnerven des Pferdes.

1. Die Nervi cervicales.

Bei allen Hausthieren werden acht Paar **Nn. cervicales**, Halsnerven, gezählt, obwohl nur sieben Halswirbel vorhanden sind; das erste Paar entspricht den Zwischenwirbellöchern zwischen dem Hinterhauptsbein und dem ersten Halswirbel, das zweite Paar tritt zwischen dem ersten und zweiten, das dritte zwischen dem zweiten und dritten Halswirbel und das achte Paar zwischen dem siebenten Halswirbel und dem ersten Rückenwirbel aus dem Wirbelkanal.

Die dorsalen Aeste der Nn. cervicales verbreiten sich in den dorsalwärts von der Halswirbelsäule gelegenen Muskeln, verlaufen im Allgemeinen an der Nackenbandplatte nach dem Halskamm, an letzterem gehen ihre Endzweige an die Haut. Die ventralen Aeste versorgen die seitlich und ventral von der Halswirbelsäule gelegenen Muskeln und die über dieselben ausgespannte Haut. Die ventralen Aeste der letzten Halsnerven geben ausser dem Wurzeln des N. phrenicus ab und betheiligen sich an der Herstellung des Armgeflechts.

Ueber den Verlauf der einzelnen Halsnerven ist Folgendes anzuführen:

a) Der N. cervicalis primus, erste Halsnerv verlässt den Wirbelkanal durch das oro-mediale Flügelloch des Atlas. Der dorsale Ast, *N. occipitalis,* Hinterhauptsnerv, geht zischen dem M. obliquus capitis inferior und dem M. rectus capitis posterior major dorsolateral und theilt sich in mehrere Zweige, welche sich in den Mm. recti capitis posteriores, M. obliquus capitis superior, in den beiden Auswärtsziehern, im langen Heber, im gemeinschaftlichen Muskel des Ohrs und in der Haut verbreiten. Der ventrale Ast geht durch das oro-laterale Flügelloch in die Flügelgrube, und aus dieser schräg kaudo-ventral zum M. sterno- und omo-hyoideus, M. sterno-thyreoideus und zu den Mm. recti capitis anteriores. Er giebt in der Flügelgrube je einen Verbindungsast zu dem Ganglion cervicale superius des N. sympathicus, den N. hypoglossus, an das Schlundkopfgeflecht, und an den ventralen Ast des zweiten Halsnerven, ausserdem einen dünnen Nerven ab, welcher sich mit einem Zweig des zweiten Halsnerven verbindet, an der Luftröhre herabgeht und in dem mittleren Theil des M. sterno- und omo-hyoideus bezw. M. sterno-thyreoideus endet.

b) Der N. cervicalis secundus, zweite Halsnerv, ist stärker als der erste und tritt durch das Loch am kranialen Ende des Bogens vom zweiten Halswirbel aus dem Wirbelkanal. Aus dem ventralen Ast entspringen:

Ein Verbindungszweig zum ventralen Ast des N. accessorius und ein Zweig, welcher

sich mit einem Zweig des ersten Halsnerven verbindet und an der Luftröhre herabgeht (s. den ersten Halsnerven).

Der N. auricularis, Ohr-Hautnerv, geht am Halsrand, der Ohrspeicheldrüse an der Sehne des M. longus atlantis und am Rand des Flügels des Atlas dorsal, giebt mehrere Zweige an die Haut und verbreitet sich in der Haut, welche die gewölbte Fläche der Ohrmuschel bekleidet.

Die Nn. cutanei colli superiores, Hautnerven des Kehlgangs, und der N. cutaneus colli, Hals-Hautnerv, entspringen vereinigt, häufig mit einer Wurzel aus dem zweiten, mit einer anderen aus dem dritten Halsnerven. Die ersteren gehen mit mehreren — meist mit zwei — Zweigen an die Haut des Gesichts und des Kehlgangs bis zum Kinn. Der N. cutaneus colli läuft verbunden mit dem Ramus colli des siebenten Gehirnnerven an der V. jugularis herab, giebt kleine Hautzweige ab und endigt nahe dem Brustende des Halses in der Haut und im Halshautmuskel.

Der dorsale Ast geht zwischen dem M. complexus und dem platten Theil des Nackenbandes dorsalwärts, giebt an die über dem zweiten Halswirbel liegenden Streckmuskeln Zweige und verbreitet sich schliesslich in der Haut des Kamms.

c) Der N. cervicalis tertius, dritte Halsnerv, tritt durch das Zwischenwirbelloch zwischen dem zweiten und dritten Halswirbel hervor. Der dorsale Ast geht an der medialen Fläche des M. complexus nach dem Halskamm, giebt Zweige an den M. multifidus cervicis und theilt sich in zwei Zweige, von welchen der eine am breiten Theil des Nackenbandes bis zur Haut, der andere beckenwärts geht, sich im M. complexus verzweigt und mit dorsalen Aesten des vierten Halsnerven verbindet. Der ventrale Ast giebt Zweige an den M. longus colli, longus atlantis, longus capitis, splenius und sterno-cleido-mastoideus. Zwischen der Kopf- und Halsportion des letzteren tritt ein starker Zweig an die Oberfläche; derselbe theilt sich in Nerven, welche theils dorsal, theils ventral an die Haut des Nackens bezw. des Halses gehen.

d) e) Der N. cervicalis quartus et quintus, vierte und fünfte Halsnerv, verlaufen im Wesentlichen wie der dritte Halsnerv; die dorsalen Aeste verbinden sich durch Fäden unter einander bezw. mit dem dorsalen Ast des dritten und sechsten Halsnerven. Aus dem ventralen Ast des fünften Halsnerven entspringt die erste, sehr dünne Wurzel des N. phrenicus, welche jedoch häufig fehlt.

f) g) h) Der N. cervicalis sextus, septimus et octavus, sechste, siebente und achte Halsnerv. Der dorsale Ast des sechsten Halsnerven verläuft wie der entsprechende des dritten. Die dorsalen Aeste des siebenten und achten Halsnerven gehen zwischen dem M. multifidus cervicis und dem M. longissimus cervicis dorsalwärts, vertheilen sich in diesen Muskeln, sowie im M. spinalis et semispinalis dorsi et cervicis, im M. rhomboideus superior und in der Haut des Kamms. Der ventrale Ast des sechsten Halsnerven giebt ab: die mittlere Wurzel des Zwerchfellnerven, kleine Zweige an den Beuger und an die Zwischenquermuskeln des Halses, einen stärkeren Zweig für den M. sterno-cleido-mastoideus, einen schwachen Ast an das Armgeflecht und den N. supraclavicularis, Schulter-Hautnerven oder oberflächlichen Schulternerven. Letzterer läuft an dem Schultergelenk herab, giebt Zweige an den Hautmuskel und die Haut der Schulter, des Oberarms bis zum Gelenk des Vorderarms und zur Haut, welche den M. pectoralis major bedeckt. Der ventrale Ast des siebenten Halsnerven giebt die letzte Wurzel des N. phrenicus ab und verbindet sich mit dem ventralen Ast des achten und mit je einem Zweig des ventralen Astes des sechsten Halsnerven, des ersten und zweiten Rückennerven zur Bildung des Armgeflechts.

Der **N. phrenicus**, Zwerchfellnerv, wird durch je eine Wurzel vom fünften, sechsten und siebenten Halsnerven gebildet; die mittlere ist die stärkste, die vom fünften Halsnerven stammende sehr klein und fehlt häufig. Die drei Wurzeln laufen auf der lateralen Fläche des M. scalenus medius brustwärts und vereinigen sich am ventralen Rand des Muskels zu einem Stamm. Derselbe tritt an der medialen Seite der A. axillaris in die Brusthöhle, tauscht in dem Mittelfellsraum Zweige mit dem ersten Brustknoten des N. sympathicus aus, läuft dann zwischen dem Herzbeutel und dem Mittelfell, hierauf im postkardialen Mittelfellsraum, an der rechten Seite die V. cava inferior begleitend, bis zu dem sehnigen Theil des Zwerchfells. In letzterem theilt er sich in mehrere Aeste, welche zwischen den Fasern des seh-

nigen Theils nach der Peripherie des Zwerchfells laufen, um in dem muskulösen Theil des letzteren zu enden.

Der Plexus brachialis.

Der **Plexus brachialis**, das Armgeflecht, wird durch die ventralen Aeste des sechsten, siebenten und achten Halsnerven (Fig. 271, 1, 2, 3) und der beiden ersten Rückennerven (Fig. 271, 4—5), welche gegenseitig Verbindungsschlingen austauschen, gebildet; die stärkste Wurzel ist die vom achten Halsnerven, die zweitstärkste die vom ersten Rückennerven. Das Geflecht, aus welchem die Nerven der Schultergliedmassen entspringen, verbindet sich durch starke Fäden mit dem N. sympathicus (Fig. 271, 11′), tritt zwischen den beiden Portionen des M. scalenus, unmittelbar halswärts von der ersten Rippe, an die mediale Fläche der Schulter und umschlingt die A. und V. axillaris.

Aus dem Armgeflecht entspringen folgende Nerven:

1. Der **N. suprascapularis**, obere Schulternerv (Fig. 271, 6 u. 272, 1), ist ein starker Nerv, welcher aus dem kranialen, von dem sechsten und siebenten Halsnerven gebildeten Theil des Armgeflechts entspringt. Er tritt zwischen dem M. supraspinatus und subscapularis hindurch auf die laterale Fläche der kranialen Grätengrube und verzweigt sich im M. supraspinatus, infraspinatus, deltoideus und teres minor.

2. Der **N. musculo-cutaneus**, Muskel-Hautnerv (Fig. 271, 8 u. 272, 2), entspringt unmittelbar beckenwärts von dem vorigen aus dem mittleren, hauptsächlich vom achten Halsnerven stammenden Theil des Geflechts, schlägt sich um die laterale Seite der A. axillaris um und geht zum grössten Theil in den N. medianus über. Der fortlaufende, beträchtlich dünnere Nerv tritt distal vom Schultergelenk zwischen beiden Portionen des M. coraco-brachialis oder zwischen dem letzteren und dem Armbein halswärts, giebt mehrere Zweige an den M. coraco-brachialis und verzweigt sich in dem M. biceps brachii[1]) (Fig. 271, 8′ u. 272, 2′). In einigen Fällen schickte der N. musculo-cutaneus einen starken Verbindungszweig, welcher zwischen dem Armbein und dem M. biceps brachii verlief, an den Hautast des N. medianus.

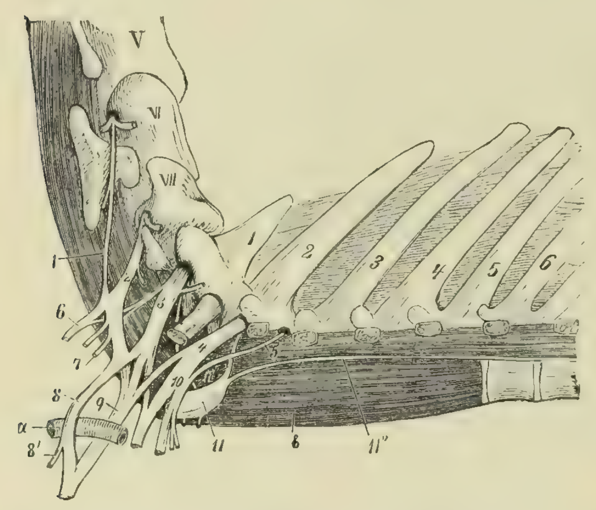
3. Die **Nn. infrascapulares**, Unter-Schulternerven (Fig. 272, 3), sind drei bis vier dünne Nerven, welche beckenwärts von dem vorigen aus dem mittleren Theil des Armgeflechts entspringen und sich in dem M. subscapularis verbreiten.

4. Der **N. axillaris**, Achselnerv (Fig. 272, 4 4), entspringt aus dem mittleren Theil des Armgeflechts, hauptsächlich aus dem ersten Rücken-, mit einigen Fäden aus dem achten Halsnerven, tritt an der Beugeseite des Schultergelenkes zwischen dem M. und der A. subscapularis, sodann zwischen dem M. anconaeus longus und externus lateralwärts und verzweigt sich in dem M. teres major, infraspinatus, deltoideus, teres minor, capsularis, sterno-cleido-mastoideus und im Schulter-Hautmuskel. Ein Hautzweig, N. cutaneus brachii lateralis, geht, bedeckt zuerst vom M. deltoideus zehenwärts, dann ganz oberflächlich halswärts, schliesslich an der medialen Seite herab und verbreitet sich in der Haut, welche den M. pectoralis major bedeckt.

---

1) Franck beschreibt den N. musculo-cutaneus als vordere Wurzel des N. medianus, welche mit dem letzteren eine gürtelförmige Schleife bildet. Der aus letzterer hervortretende N. musculo-cutaneus entspricht dann dem fortlaufenden Nerven der obigen Beschreibung.

5. Die **Nn. thoracales**, Brustnerven, sind 6 bis 7 Nerven, welche Muskeln der Schulter und des Armbeins versorgen und je nach ihrer Lage als Nn. thoracales anteriores und posteriores, vordere und hintere Brustnerven, bezeichnet werden.



Figur 271. Linkes Armgeflecht des Pferdes (die Halswirbel sind mit V, VI, VII, die Rückenwirbel an ihren Dornfortsätzen mit 1—6 bezeichnet).

1 Sechster, 2 siebenter, 3 achter Halsnerv. 4 Erster, 5 zweiter Rückennerv. 6 N. suprascapularis. 7 Nn. thoracales anteriores. 8 N. musculo-cutaneus, 8' Zweig desselben für den M. biceps brachii. 9 N. medianus. 10 Kaudaler Theil des Armgeflechtes, aus welchem der N. radialis, ulnaris und axillaris entspringen. 11 Erster Brustknoten des N. sympathicus, 11' Verbindungszweige zwischen demselben und dem Armgeflecht. 11" Fortlaufender Stamm des N. sympathicus.

a A. axillaris. b Brustportion des M. longus colli.

a) Die Nn. thoracales anteriores, vorderen Brustnerven (Fig. 271, 7 u. 272, 5), sind drei oder vier Zweige; einer oder zwei derselben kommen von dem aus dem siebenten und achten Halsnerven gebildeten Theil des Armgeflechts und gehen an den M. pectoralis major und M. sterno-cleido-mastoideus. Zwei andere Brustnerven entspringen aus der schlingenförmig die A. axillaris umgreifenden Verbindung des N. medianus und musculo-cutaneus. Alle diese Nerven verbreiten sich in den Brustmuskeln.

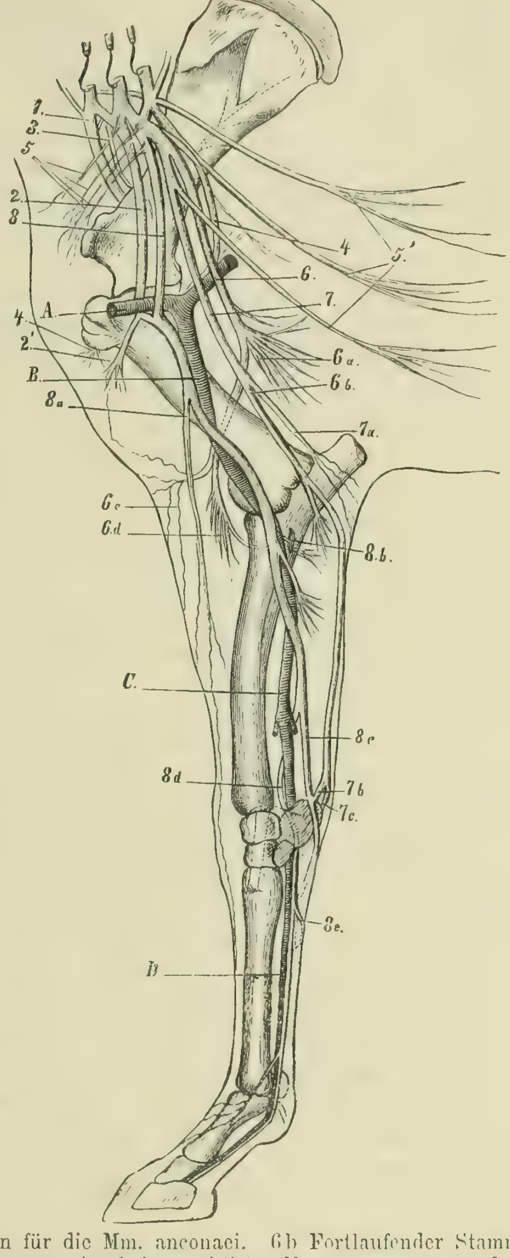
b) Die Nn. thoracales posteriores, hinteren Brustnerven (Fig. 272, 5'), bestehen aus drei Aesten, welche stärker sind als die vorigen. Der ventrale Ast entspringt zwischen dem N. medianus und ulnaris aus dem Armgeflecht, er giebt einen Verbindungsast an die Nn. thoracales anteriores und Zweige an den M. pectoralis minor, läuft sodann, die V. thoracica lateralis begleitend, beckenwärts, giebt einen Zweig an den M. latissimus dorsi und verbreitet sich im M. pectoralis minor und im Bauchhautmuskel, nachdem er sich an der medialen Seite des letzteren mit lateralen Aesten der Nn. intercostales verbunden hat. Der mittlere Ast entspringt aus dem kaudalen Theil des Armgeflechtes und verbreitet sich im M. teres major und im M. latissimus dorsi. Der dorsale Ast, *N. respiratorius externus*, ist stärker als die beiden vorigen, entspringt aus dem vom ersten Rückennerven gebildeten Theil des Armgeflechtes und verbreitet sich mit vielen Zweigen im M. serratus anterior.

6. Der **N. radialis**, Speichennerv (Fig. 272, 6), entspringt aus dem kaudalen Theil des Armgeflechtes (Fig. 271, 10), ist nächst dem N. medianus der stärkste Ast desselben, mitunter stärker als dieser und an seinem Ursprung mit dem N. ulnaris verbunden. Er läuft beckenwärts von der A. brachialis fusswärts und giebt Zweige an sämmtliche Muskeln der Anconaen-Gruppe (Fig. 272, 6a), ausserdem den N. cutaneus antibrachii dorsalis, einen Hautast (Fig. 272, 6c), ab, welcher mit einigen Zweigen am distalen Rande des M. anconaeus externus an die Oberfläche tritt. Die Zweige laufen an der lateralen und vorderen Fläche des Vorarms nahe dem lateralen Rande des M. extensor carpi radialis bis zur Vorderfusswurzel herab und verbreiten sich in der Haut.

Der fortlaufende Stamm des N. radialis (Fig. 272, 6b) geht in der Mitte des Armbeins zwischen dem M. brachialis internus und M. extensor carpi radialis fuss-

wärts und lateral, tritt in der Tiefe über das Vorarmgelenk auf die vordere Fläche der Speiche und versorgt den M. brachialis internus, extensor carpi radialis, extensor digitorum communis und extensor digiti minimi (Fig. 272, 6d). Ein dünner, unmittelbar auf dem Knochen verlaufender Endzweig verbreitet sich schliesslich im M. abductor pollicis longus.

7. Der **N. ulnaris**, Ellenbogennerv (Fig. 272, 7), ist schwächer als der N. medianus, mit welchem zusammen er aus dem kaudalen Theil des Armgeflechtes (Fig. 271, 10) entspringt. Er geht dicht beckenwärts von der A. axillaris fusswärts und giebt an der distalen Hälfte des Armbeins einen Hautast, Ramus cutaneus palmaris (Fig. 272, 7a), ab. Letzterer verläuft zwischen dem M. tensor fasciae antibrachii und dem M. pectoralis major nach dem Ellenbogenhöcker, durchbohrt fusswärts von demselben die Vorarmfascie und verbreitet sich mit mehreren Zweigen in der Haut an der hinteren und medialen Seite des Vorarms. Der fortlaufende N. ulnaris geht an der Streckseite des Vorarmge-



Figur 272. Nerven des rechten Vorderschenkels des Pferdes (schematisch).
1 N. suprascapularis. 2 N. musculocutaneus, 2′ Zweig desselben für den M. biceps brachii. 3 Nn. infrascapulares. 4 4 N. axillaris. 5 Nn. thoracales anteriores. 5′ Nn. thoracales posteriores. 6 N. radialis, 6a Zweige desselben für die Mm. anconaei. 6b Fortlaufender Stamm des N. radialis (der Strich hätte bis zu dem am Armbein punktirten Nerven gezogen werden müssen). 6c N. cutaneus antibrachii dorsalis. 6d Zweige des N. radialis für die an der vorderen Fläche des Vorarms liegenden Streckmuskeln. 7 N. ulnaris, 7a Ramus cutaneus palmaris desselben. 7b Tiefer, 7c oberflächlicher Ast des N. ulnaris. 8 N. medianus. 8a N. cutaneus externus. 8b N. interosseus. 8c und 8d N. digitalis volaris communis lateralis bezw. medialis. 8e Verbindungszweig zwischen 8c und 8d.
A A. axillaris. B A. brachialis. C Fortlaufender Stamm der A. brachialis am Vorarm. D A. digitorum communis.

lenkes und an der medialen Fläche des Ellenbogenhöckers fusswärts, giebt am proximalen Ende der Speiche einen starken Ast an die Beugemuskeln, welche an der hinteren und medialen Fläche des Vorarms liegen und läuft hierauf ziemlich oberflächlich zwischen dem M. flexor und extensor carpi ulnaris, die A. collateralis ulnaris begleitend, fusswärts, um sich nahe der Vorderfusswurzel in den oberflächlichen und tiefen Ast zu spalten. Der oberflächliche Ast, *Ramus superficialis* (Fig. 272, 7c), durchbohrt sofort an der Endsehne des M. extensor carpi ulnaris die Vorarmfascie und theilt sich in Zweige, welche sich an der dorsalen und lateralen Seite der Vorderfusswurzel und des Vordermittelfusses bis zum Fesselgelenk in der Haut verbreiten. Der tiefe Ast, *Ramus profundus* (Fig. 272, 7b), ist kurz und verbindet sich, bedeckt von der Sehne des M. flexor carpi ulnaris, mit dem Ramus digitalis volaris communis des N. medianus.

8. Der **N. medianus**, Mittelnerv (Fig. 271, 9, 272, 8), ist der längste und stärkste Nerv, welcher aus dem Armgeflecht und zwar hauptsächlich aus den ersten Rückennerven entspringt, ausnahmsweise ist der N. radialis etwas stärker. Er bekommt an der A. axillaris einen starken Verbindungsast vom N. musculo-cutaneus (Fig. 271, 8)[1]) und giebt in der Mitte des Armbeins den N. cutaneus externus, äusseren Hautnerven (Fig. 272, 8a), ab. Letzterer tritt zwischen dem M. biceps brachii und M. brachialis internus, sodann zwischen dem ersteren und dem M. sterno-cleido-mastoideus am proximalen Viertel des Vorarms auf die Oberfläche der Vorarmfascie und theilt sich in zwei Aeste, welche, die V. cephalica bezw. cephalica pollicis und salvatella begleitend, fusswärts laufen und zahlreiche Zweige an die Haut der vorderen Fläche des Vorarms, der Vorderfusswurzel und des Vordermittelfusses bis zum Fesselgelenk abgeben.

Der fortlaufende Stamm des N. medianus begleitet den vorderen Rand der A. brachialis, giebt am proximalen Ende der Speiche mehrere Zweige an die Beugemuskeln, welche an der hinteren Seite des Vorarms liegen, und den sehr dünnen N. interosseus (antibrachii) volaris, Zwischenknochennerven (Fig. 272, 8b), ab; letzterer tritt durch den Ellenbogenspalt und verbreitet sich hauptsächlich in der Knochenhaut, ausnahmsweise lässt er sich bis in die Streckmuskeln verfolgen. An der distalen Hälfte des Vorarmes theilt sich der N. medianus in die nachstehend genannten beiden Endäste, nämlich:

a) Der N. digitalis volaris communis medialis s. Ramus medialis, medialer gemeinschaftlicher Zehennerv, medialer Volarnerv (Fig. 272, 8d), geht dorsal von der A. digitorum communis am medialen Rande der Beugesehnen hufwärts, giebt in der Mitte des Mittelfusses einen schräg zehenwärts-lateral zwischen der Haut und der Sehne des M. flexor digitorum sublimis laufenden Verbindungszweig (Fig. 272, 8c) an den N. digitalis volaris communis lateralis, ausserdem Zweige an die Haut ab und theilt sich am Fesselgelenk in den dorsalen und volaren Ast.

Der dorsale Ast läuft zwischen der A. und V. digitalis volaris hufwärts und verbreitet sich in der Haut an der dorsalen Fläche der Zehe und in der Kronenwulst. Der volare, viel stärkere Ast, geht volar von der A. digitalis herab und theilt sich in mehrere Aeste, welche, die Verzweigungen der zuletzt genannten Arterien begleitend, sich in der Fleischwand, der Fleischsohle und im Fleischstrahl verbreiten.

1) Vordere Wurzel des Mittelnerven, Franck.

b) Der N. digitalis volaris communis lateralis s. Ramus lateralis, lateraler gemeinschaftlicher Zehennerv, lateraler Volarnerv (Fig. 272, 8c) ist an der Theilung dünner als der vorige, verbindet sich an der Vorderfusswurzel mit dem tiefen Ast des N. ulnaris, begleitet hierdurch stärker geworden die A. metacarpea volaris lateralis bis zum proximalen Ende des Mittelfusses und läuft hierauf am lateralen Rand der Beugesehnen herab. Distal von der Vorderfusswurzel giebt er einen in die Tiefe dringenden starken Ast für den M. interosseus medius ab, empfängt den Verbindungszweig von dem unter a) genannten Nerven und verhält sich im Uebrigen wie der mediale gemeinschaftliche Zehennerv.

2. Die Nervi thoracales.

Von den achtzehn Paaren der **Nn. thoracales**, Rückennerven, ist der erste Rückennerv jeder Seite der stärkste, die übrigen sind schwächer als die Halsnerven; der erste tritt zwischen dem ersten und zweiten Rückenwirbel, der achtzehnte zwischen dem letzten Rücken- und dem ersten Lendenwirbel durch das Zwischenwirbelloch aus dem Wirbelkanal. Jeder Rückennerv theilt sich in einen dorsalen und ventralen Ast, die ersteren sind durchweg schwächer als die letzteren.

1. Der dorsale Ast, *Ramus posterior h.*, eines jeden Rückennerven geht zwischen den Querfortsätzen dorsal, tritt am Ursprung und kaudalen Rand der Mm. levatores costarum, oder, wo dieser Muskel fehlt, am kaudalen Rand der Rippe hervor und giebt Zweige für den M. spinalis et semispinalis dorsi, longissimus cervicis, multifidus dorsi, ilio-costalis und für die Mm. levatores costarum ab, der fortlaufende Ast kommt am medialen Rand des M. ilio-costalis an die Oberfläche, versorgt die Mm. serrati (superior und inferior) und verbreitet sich mit dorsal und ventral laufenden Zweigen im Hautmuskel und in der Haut.

2. Der ventrale Ast, *Ramus anterior h.*, oder N. intercostalis, Zwischenrippennerv, giebt drei kurze Zweige an den N. sympathicus ab, läuft dann am kaudalen Rande der Rippe, zuerst zwischen dem M. intercostalis internus und externus, dann zwischen dem ersteren und dem Brustfell ventral und theilt sich mit Ausnahme des ersten sehr dünnen, nur für den ersten M. intercostalis bestimmten N. intercostalis in den lateralen und medialen Zweig. Die Theilung geschieht in jedem folgenden Zwischenrippenraum weiter ventral.

a) Der laterale Zweig durchbohrt den M. intercostalis externus, verbreitet sich bei den ersten Rückennerven in dem M. serratus anterior, latissimus dorsi und und im Bauchhautmuskel und geht mit den Nn. thoracales posteriores Verbindungen ein; bei den letzten Rückenmarksnerven endigt der laterale Zweig im M. obliquus abdominis externus, im Bauchhautmuskel und in der Haut

b) Der mediale Zweig geht zwischen dem Brustfell und den Mm. intercostales interni bis an das Brustbeinende der Rippe und giebt an die Mm. intercostales, vom zweiten bis achten auch an den M. triangularis sterni Zweige ab. Vom zweiten bis sechsten Zwischenrippennerven treten die Enden mit den Arterien zwischen den Rippenknorpeln nach aussen und verbreiten sich in den Mm. pectorales; vom achten bis zum letzten Zwischenrippennerven geht ein Zweig an das Zwerchfell, der fortlaufende mediale Ast des sechsten bis achtzehnten Zwischenrippennerven tritt am ventralen Ende der Rippe zwischen den M. transversus abdominis und obliquus abdominis internus, giebt beiden Zweige und endigt im M. rectus abdominis.

Der ventrale Ast des ersten Rückennerven geht fast vollständig, von dem des zweiten Rückennerven nur ein starker Zweig zu dem Armgeflecht.

3. Die Nervi lumbales.

Von den sechs Paaren der **Nn. lumbales**, Lendennerven, tritt das erste Paar zwischen dem ersten und zweiten Lendenwirbel, das sechste zwischen dem letzten Lendenwirbel und dem Kreuzbein aus dem Wirbelkanal. Die zwei oder drei ersten Paare haben die Stärke der Rückennerven, die drei oder vier letzten Paare sind dagegen beträchtlich stärker. Die Lendennerven theilen sich, wie alle Rückenmarksnerven, in dorsale und ventrale Aeste.

Die dorsalen Aeste sind sehr viel schwächer als die ventralen, verlaufen im Wesentlichen ähnlich wie die dorsalen Aeste der Rückennerven und versorgen namentlich den M. longissimus dorsi, multifidus dorsi, den kranialen Theil des M. glutaeus medius und die Haut der Lendengegend.

Die ventralen Aeste vereinigen sich unmittelbar nach ihrem Austritt aus dem Wirbelkanal und bilden dadurch den **Plexus lumbalis**, das Lendengeflecht, (Fig. 273, A), zu dessen Herstellung namentlich die vier letzten Lendennerven beitragen. Der kaudale Theil des Lendengeflechtes verbindet sich mit dem Kreuzgeflecht (S. 797), so dass beide Geflechte zusammen als Plexus lumbo-sacralis bezeichnet werden.

Aus dem Lendengeflecht, welches über den Lendenmuskeln, zum Theil zwischen dem M. psoas major und minor liegt, entspringen folgende Nerven:

1. Von jedem Lendennerven kleine Zweige, welche sich mit dem N. sympathicus verbinden, und Muskelzweige für die Lendenmuskeln.

2. Der **N. ilio-hypogastricus**, Darmbein-Bauchnerv (Fig. 273, 2), ist der erste Lendennerv, geht zwischen dem M. psoas major und quadratus lumborum lateral und theilt sich nahe dem lateralen Rand des M. psoas major in den lateralen und medialen Ast, welche sich in den Bauchmuskeln, in der Haut des Bauches und Oberschenkels und in den äusseren Geschlechtstheilen verbreiten.

Der laterale Ast verläuft zwischen dem M. obliquus abdominis internus und transversus abdominis ventral, und verbreitet sich in der Haut an der lateralen Fläche des Oberschenkels. Der mediale Ast läuft zwischen dem M. transversus abdominis und dem Bauchfell beckenwärts und ventral bis in die Gegend des Bauchrings, giebt Zweige an den M. transversus abdominis, den M. obliquus abdominis internus und an das Ende des M. rectus abdominis und verbindet sich entweder mit dem medialen Ast des N. ilio-inguinalis oder tritt mit einem Zweig ventral vom Schenkelbogen aus der Bauchhöhle, um sich bei männlichen Thieren in der Vorhaut und im Hodensack, bei weiblichen im Euter zu verbreiten.

3. Der **N. ilio-inguinalis**, Darmbein-Leistennerv, zweiter Lendennerv (Fig. 273, 3), ist schwächer als der vorige, entspringt aus dem zweiten, häufig ausserdem mit einem dünnen Faden aus dem dritten Lendennerven, geht beckenwärts von dem vorigen zwischen dem M. psoas major und dem M. quadratus lumborum lateral und theilt sich ebenfalls in einen lateralen und medialen Ast. Beide verlaufen fast ebenso wie die entsprechenden des ersten Lendennerven.

Namentlich gilt dieses bezüglich des lateralen Astes. Der mediale Ast kreuzt in seinem beckenwärts und ventral gerichteten Verlauf, von dem Bauchfell bedeckt, die A. und V. abdominalis, giebt Zweige an die Bauchmuskeln, mit Ausnahme des M. obliquus externus, verbindet sich mit einem Zweig des N. genito-femoralis und gewöhnlich auch mit dem medialen Ast des N. ilio-hypogastricus. Der durch diese Verbindung entstandene Stamm tritt unter dem Schenkelbogen aus der Bauchhöhle und verzweigt sich in den äusseren Geschlechtstheilen, wie oben in Betreff des N. ilio-hypogastricus angegeben worden ist.

Der N. ilio-inguinalis verbreitet sich oft nur in dem M. psoas major und fehlt dann scheinbar.

4. Der **N. genito-femoralis**, äussere Samennerv (Fig. 273, 4), ist der dritte Lendennerv, empfängt meist eine schwache Wurzel vom zweiten und vierten Lendennerven und besteht aus zwei dünnen Stämmen, welche den M. psoas minor durchbohren, zwischen dem letzteren und dem Bauchfell, indem sie die A. und V. abdominalis nahe der A. und V. femoralis kreuzen, beckenwärts und ventral laufen und sich im M. obliquus abdominis internus sowie in den äusseren Geschlechtsorganen verbreiten.

Der N. lumbo-inguinalis, dorsale Stamm, giebt Zweige an den M. obliquus abdominis internus, verbindet sich mit dem medialen Ast des N. ilio-inguinalis oder verläuft, ohne diese Verbindung einzugehen, wie der mediale Ast des N. ilio-hypogastricus und verbreitet sich in der Vorhaut, dem Hodensack bezw. dem Euter. Der N. spermaticus externus, ventrale Stamm, tritt neben dem Samenstrang und dem M. cremaster aus der Bauchhöhle, giebt Zweige an den M. cremaster, an die Scheidenhaut des Hodens und Samenstrangs und verbreitet sich in der Vorhaut und im Hodensack. Bei weiblichen Thieren begleitet er die A. pudenda lateralis und verzweigt sich im Euter.

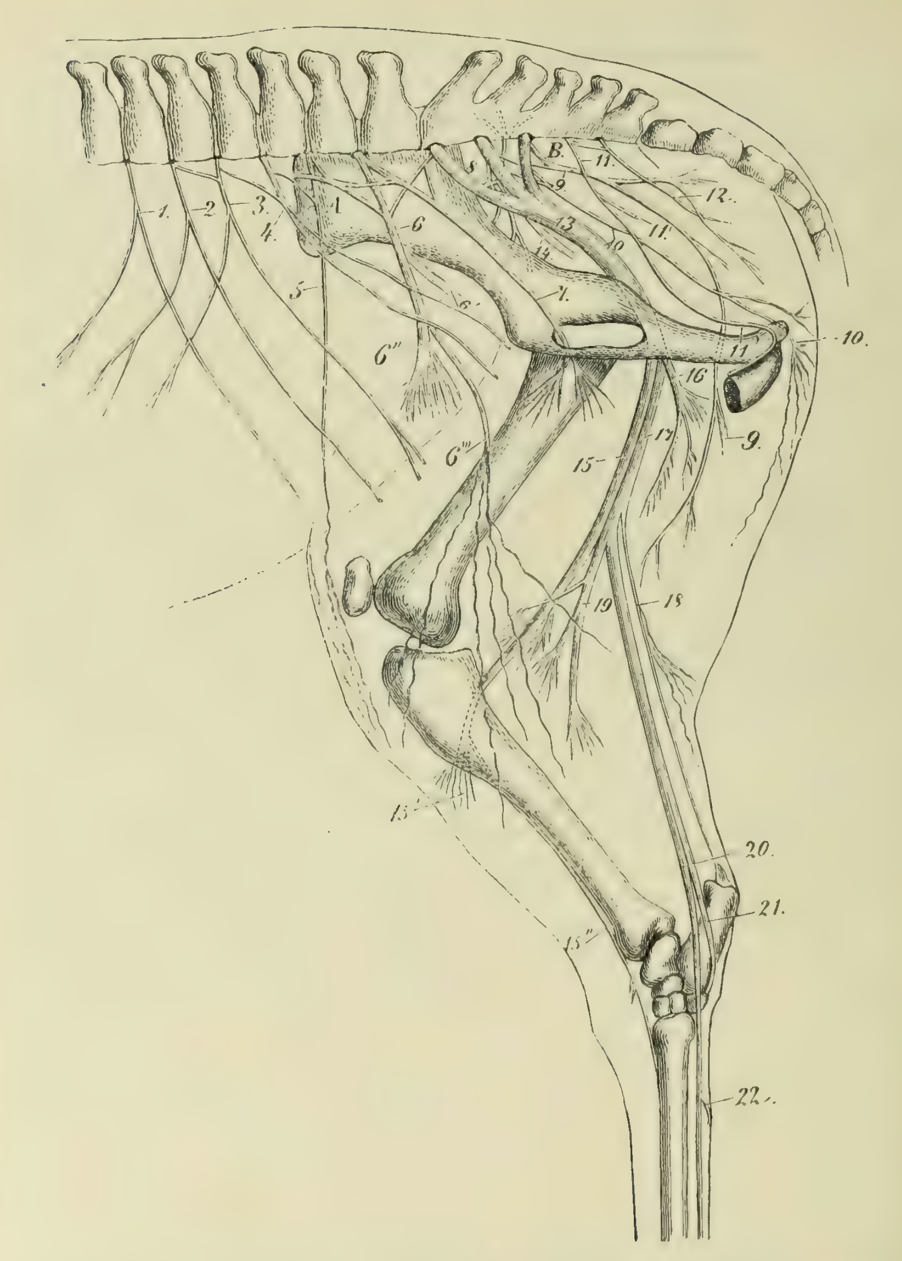
5. Der **N. cutaneus femoris lateralis**, äussere Hautnerv, vierter Lendennerv (Fig. 273, 5), entspringt mit je einer Wurzel aus dem dritten und vierten und empfängt häufig auch noch einen Faden vom fünften Lendennerven. Er tritt zwischen dem M. psoas major und minor lateralwärts, läuft zwischen dem ersteren und dem M. iliacus internus einer- und dem Bauchfell andererseits lateral, tritt nahe dem lateralen Darmbeinwinkel, den kaudalen Ast der A. abdominalis begleitend, aus dem Becken, läuft an der medialen Seite des M. tensor fasciae latae und am Oberschenkel herab und verzweigt sich in der Haut bis in die Gegend der Kniescheibe.

6. Der **N. femoralis**, Schenkelnerv, fünfter Lendennerv (Fig. 273, 6), ist der stärkste Nerv des Lendengeflechts und entspringt mit je einer Wurzel aus dem dritten, vierten, fünften und sechsten Lendennerven. Die Wurzel vom fünften Lendennerven ist die stärkste, die Wurzel vom dritten Lendennerven fehlt häufig. Der N. femoralis geht, bedeckt vom M. sartorius, zwischen dem M. psoas major und minor und am kaudalen Rande des letzteren, vor der A. femoralis ventral und etwas kaudal, giebt einen starken Zweig an den M. psoas major und iliacus internus (Fig. 273, 6′), kleinere Zweige an den M. psoas minor und an den M. obliquus abdominis externus, tritt sodann zwischen den beiden Portionen des M. iliacus internus vor und lateral von der A. femoralis und dorsal vom Schenkelbogen aus dem Becken und theilt sich noch innerhalb des letzteren in den fortlaufenden Stamm und in den N. saphenus.

a) Der fortlaufende Stamm des N. femoralis (Fig. 273, 6″) spaltet sich zwischen den Ursprungs-Enden des M. vastus medialis und rectus femoris in fünf bis sieben Aeste, welche sich bald wieder mehrfach theilen, für sämmtliche Abtheilungen des M. quadriceps femoris bestimmt sind und auch an den M. sartorius Zweige geben.

b) Der N. saphenus, innere Hautnerv (Fig. 273, 6‴), begleitet die A. femoralis in dem Spalt zwischen dem M. sartorius, gracilis und pectineus, giebt Zweige an diese Muskeln und theilt sich in drei bis fünf Aeste, welche etwa in der Mitte des Oberschenkels aus dem Schenkelkanal an die Oberfläche gelangen. Die Aeste durchbohren die Schenkelbinde, laufen, sich mehrfach theilend, an der medialen Fläche des Oberschenkels herab und verbreiten sich in der Haut der medialen Fläche des Oberschenkels und Unterschenkels bis zum Sprunggelenk und proximalen Ende des Hintermittelfusses; einzelne Zweige schlagen sich auch um die vordere Fläche des Oberschenkels herum und gehen an die Haut der lateralen Fläche des Unterschenkels. Ein stärkerer Ast begleitet die A. saphena.

7. Der **N. obturatorius**, Verstopfungsnerv, sechster Lendennerv (Fig. 273, 7), ist schwächer als der N. femoralis, jedoch stärker als die übrigen Nerven des



Figur 273. Nerven des Hinterschenkels des Pferdes (schematisch).

A Plexus lumbalis. 1 Letzter N. thoracalis. 2 N. ilio-hypogastricus. 3 N. ilio-inguinalis. 4 N. genito-femoralis, bestehend aus dem N. lumbo-inguinalis und spermaticus externus. 5 N. cutaneus femoris lateralis. 6 N. femoralis, 6′ Zweige desselben an den M. psoas major und iliacus internus, 6″ fortlaufender im M. quadriceps femoris sich verbreitender Stamm. 6‴ N. saphenus. 7 N. obturatorius.

B Plexus sacralis. 8 N. glutaeus superior. 9 N. glutaeus inferior. 10 N. cutaneus femoris posterior. 11 N. pudendus internus. 11′ N. haemorrhoidalis medius. 11″ (auf dem Sitzbeinhöcker) N. dorsalis penis. 12 N. haemorrhoidalis inferior. 13 N. ischiadicus, 14 Zweig

desselben für den M. obturator internus und die Mm. gemelli. 15 N. peroneus, 15′ dessen oberflächlicher, 15″ dessen tiefer Ast. 16 Starker Muskelast des N. tibialis. 17 N. tibialis. 18 N. suralis. 19 Hinterer Muskelast des N. tibialis. 20 Medialer, 21 lateraler Plantarnerv. 22 Verbindungsast zwischen den beiden Plantarnerven.

Lendengeflechts und entspringt mit je einer Wurzel aus dem vierten, fünften und sechsten Lendennerven; die Wurzel vom fünften ist die stärkste, die vom vierten die schwächste. Er läuft zwischen der A. und V. obturatoria zum eirunden Loch, tritt am kranialen Rand desselben aus dem Becken, giebt Zweige an den M. obturator externus, jedoch keine an den M. obturator internus und theilt sich bald nach dem Austritt aus dem eirunden Loch in den vorderen und hinteren Ast.

Der vordere Ast tritt zwischen dem M. pectineus und adductor brevis medial, giebt Zweige für diese Muskeln und ist hauptsächlich für den M. gracilis bestimmt. Der hintere kürzere Ast verzweigt sich in den Mm. adductores.

4. Die Nervi sacrales.

Die fünf Paare **Nn. sacrales**, Kreuznerven, entspringen von dem Endstück des Rückenmarkes; die vier ersten Paare treten durch die ventralen und dorsalen Löcher des Kreuzbeins, das fünfte zwischen dem Kreuzbein und dem ersten Schweifwirbel aus dem Wirbelkanal. Sämmtliche Kreuznerven theilen sich in dorsale und ventrale Aeste.

Die dorsalen Aeste sind schwach, treten durch die dorsalen Löcher des Kreuzbeins bezw. zwischen dem Kreuzbein und ersten Schweifwirbel und verzweigen sich in dem M. biceps femoris, M. semitendinosus, in den Hebern des Schweifes und in der Haut. Von dem dorsalen Ast des fünften Nerven geht eine Verbindungsschlinge zu dem. dorsalen Ast des ersten Schweifnerven.

Die ventralen Aeste treten durch die ventralen Löcher des Kreuzbeins bezw. zwischen dem Kreuzbein und ersten Schweifwirbel aus dem Wirbelkanal, verbinden sich unter einander und bilden zusammen mit dem ventralen Ast des letzten Lendennerven den **Plexus sacralis,** das Kreuzgeflecht (Fig. 273, B)[1]). Die ventralen Aeste des vierten und fünften Kreuznerven sind wesentlich schwächer als die des ersten bis dritten Kreuznerven, der des fünften Kreuznerven giebt Zweige an den langen Niederzieher des Schweifes und geht der Hauptsache nach in den ersten Schweifnerven über.

Aus dem Kreuzgeflecht entspringen folgende Nerven:

1. Einige Zweige vom dritten und vierten Kreuznerven an das Beckengeflecht des Eingeweidenerven und von jedem Kreuznerven ein Verbindungszweig an den Stamm des N. sympathicus.

2. Der **N. glutaeus superior**, Gesässnerv (Fig. 273, 8), wird durch je eine Wurzel vom sechsten Lendennerven und ersten Kreuznerven gebildet, geht, die A. glutaea superior begleitend, unmittelbar vom seitlichen Kreuz-Darmbeinband dorsal und lateral und verbreitet sich in den Gesässmuskeln.

3. Der **N. glutaeus inferior**, Sitzbeinnerv (Fig. 273, 9), entspringt mit je einer Wurzel aus dem ersten und zweiten, mitunter aus dem zweiten und dritten Kreuzbeinnerven, geht etwas ventral von der A. sacralis lateralis an der Aussen-

---

1) Franck theilt das Kreuzgeflecht in das Hüftgeflecht und in das Scham-Mastdarmgeflecht ein. Letzteres besteht aus dem kaudalen Theil des Kreuzgeflechts, d. h. aus jenen Nerven, welche für den After, Mastdarm und die Geschlechtstheile bestimmt sind.

fläche des Kreuz-Sitzbeinbandes kaudal, giebt Zweige an den M. glutaeus medius und tritt dann in den M. biceps femoris, in welchem er sich bis gegen die Kniescheibe verfolgen lässt, er giebt an alle Portionen desselben Zweige.

4. Der **N. cutaneus femoris posterior**, hintere Hautnerv des Oberschenkels (Fig. 273, 10), entspringt mit einer Wurzel aus dem ersten, mit einer anderen aus dem zweiten, mitunter aus dem zweiten und dritten Kreuznerven. Er ist zuerst mit dem N. ischiadicus verbunden, trennt sich sodann von dem letzteren, läuft hierauf, den N. pudendus internus kreuzend, am kaudalen Rande des Kreuz-Sitzbeinbandes zum Sitzbeinhöcker, dann zwischen letzterem und dem M. semimembranosus lateralwärts und gelangt zwischen dem M. biceps femoris und semitendinosus an die Oberfläche, um sich in der Haut der lateralen Fläche des Oberschenkels zu verbreiten. Er giebt auch Zweige an die genannten Muskeln.

5. Der **N. pudendus internus**, innere Schamnerv (Fig. 273, 11), entspringt von dem dritten und vierten Kreuznerven und begleitet im Allgemeinen die A. pudenda interna in ihrem Verlaufe nach dem kaudalen Sitzbeinausschnitt, um dessen Rand er aus dem Becken und an die Ruthe tritt, von welcher Stelle an er als N. dorsalis penis, Rückennerv der Ruthe (Fig. 273, 11″, die Zahl steht auf dem Sitzbeinhöcker), bezeichnet wird. Derselbe verläuft geschlängelt in der dorsalen Rinne der Ruthe nach der Eichel, giebt viele Zweige an die schwammigen Körper der Ruthe und Harnröhre und verbreitet sich mit seinen Endzweigen in dem schwammigen Körper der Eichel und in der Vorhaut. Bei den weiblichen Thieren verzweigt sich der N. pudendus internus, nachdem er aus dem Becken getreten ist, in dem Kitzler und in der Scham.

Im Becken giebt der N. pudendus internus Zweige ab: an den M. levator ani und coccygeus, ferner den N. haemorrhoidalis medius, mittleren Mastdarmnerven (Fig. 273, 11′), an das Endstück des Mastdarms und an den M. levator ani und den N. perinealis, Mittelfleischnerven an die Haut des Afters und Mittelfleisches.

6. Der **N. haemorrhoidalis inferior**, untere Mastdarmnerv (Fig. 273, 12), entspringt mit einer stärkeren Wurzel aus dem vierten, mit einer schwächeren aus dem fünften Kreuznerven, erhält einen Verbindungszweig vom N. pudendus internus, läuft kaudo-ventral und verzweigt sich bei den männlichen Thieren im Endstück des Mastdarms, im M. sphincter ani und in der Haut des Afters, bei weiblichen Thieren ausserdem auch in der Scham.

7. Der **N. ischiadicus**, Hüftnerv (Fig. 273, 13), ist der stärkste Nerv des Körpers und entspringt mit je einer starken Wurzel aus dem sechsten Lendennerven, dem ersten und zweiten, bisweilen mit einer vierten schwächeren Wurzel aus dem dritten Kreuznerven. Er läuft an der Aussenfläche des breiten Beckenbandes zum lateralen Sitzbeinausschnitt, tritt an demselben aus dem Becken und hat an dieser Stelle seine Lage zwischen dem oberen Umdreher des Oberschenkelbeins und dem Sitzbeinhöcker auf dem M. glutaeus minimus und den Mm. gemelli. In der Beckenhöhle giebt er einen Zweig für die Mm. gemelli und für die beiden Portionen des M. obturator internus ab. Dieser Zweig (Fig. 273, 14) verläuft dicht kranial von dem Stamm.

Bei seinem Austritt aus der Beckenhöhle, mitunter noch in der letzteren, theilt sich der N. ischiadicus in den N. peroneus und N. tibialis, welche dicht neben einander zwischen dem M. biceps femoris und semitendinosus fusswärts bis fast in die Kniekehle laufen und sich erst in letzterer von einander entfernen.

a) Der N. peroneus, Wadenbeinnerv (Fig. 273, 15), ist der laterale und schwächere Ast; er giebt einen Zweig an die beiden hinteren Portionen des M. biceps femoris, tritt dann zwischen den letzteren und dem lateralen Kopf der Mm. gastrocnemii im Niveau des Wadenbeinköpfchens an die Oberfläche der lateralen Fläche des Unterschenkels und theilt sich dort in den oberflächlichen und in den tiefen Ast.

aa) Der schwächere oberflächliche Ast (Fig. 273, 15′) läuft an dem M. extensor digiti pedis quinti, welcher Zweige erhält, zehenwärts und verzweigt sich in der Haut an der lateralen Fläche des Unterschenkels, Sprunggelenks und Mittelfusses.

bb) Der stärkere tiefe Ast (Fig. 273, 15″) geht um das Wadenbeinköpfchen nach vorn, giebt Zweige an die auf der vorderen lateralen Seite des Unterschenkels gelegenen Muskeln (M. extensor digitorum pedis longus, extensor digiti pedis quinti, tibialis anterior), läuft, bedeckt von den Zehenstreckern, durch die fleischige Portion des M. tibialis anterior von der A. tibialis anterior getrennt, zehenwärts, gelangt plantar von der Sehne des M. tibialis anterior auf die Beugefläche des Sprunggelenkes und theilt sich in den lateralen und medialen Ast.

Der laterale Ast giebt Zweige an den M. extensor digitorum pedis brevis, geht unter der Sehne des M. extensor digiti pedis quinti lateralwärts, begleitet in der Rinne zwischen dem Hauptmittelfussknochen und dem lateralen Griffelbein die A. metatarsea dorsalis lateralis und endet in der Haut an der lateralen Fläche des Fesselbeins. Der mediale Ast läuft an der dorsalen Fläche des Hauptmittelfussknochens schräg zehen- und medialwärts, um sich in der Haut an der dorsalen und medialen Seite des Fesselgelenkes zu verbreiten.

b) Der N. tibialis, Schenkelbeinnerv (Fig. 273, 17), ist der mediale und stärkere Ast des N. ischiadicus. Derselbe tritt, nachdem er am Oberschenkel einen starken Muskelast (aa) und den N. suralis (bb) abgegeben hat, zwischen beide Mm. gastrocnemii, giebt hier den hinteren Muskelnerven (cc) ab und gelangt, von den Mm. gastrocnemii eingeschlossen, an die mediale Fläche des Unterschenkels. An dieser läuft er vor der Achillessehne zehenwärts und theilt sich am distalen Ende des Unterschenkels in den medialen (dd) und lateralen (ee) Plantarnerven, welche sich im Wesentlichen wie die Endäste des N. medianus der Schultergliedmassen verhalten.

Ueber die Aeste des N. tibialis ist Folgendes anzuführen:

aa) Der starke Muskelast (Fig. 273, 16) geht im Niveau des Hüftgelenks ab und theilt sich bald in mehrere den Stamm noch eine Strecke begleitende Aeste. Dieselben verbreiten sich in dem M. biceps femoris, semitendinosus und semimembranosus.

bb) Der N. suralis s. surae medialis cutaneus, lange hintere Hautnerv (Fig. 273, 8). Derselbe entspringt etwa in der Mitte des Oberschenkels, trennt sich jedoch erst in der Kniekehle von dem N. tibialis, läuft, die V. saphena parva begleitend, an dem M. gastrocnemius lateralis und an dem lateralen Rand des Achillessehne zehenwärts und verbreitet sich in der Haut an der lateralen Seite des Unterschenkels, Sprunggelenks und Mittelfusses.

cc) Der hintere Muskelnerv (Fig. 273, 19). Derselbe tritt zwischen den beiden Mm. gastrocnemii nach vorn und fusswärts und giebt die Nerven für die Mm. gastrocnemii, den M. soleus, flexor digitorum pedis sublimis, popliteus und die drei Köpfe des M. flexor digitorum pedis profundus ab.

dd) Der N. plantaris medialis, mediale Plantarnerv (Fig. 273, 20), giebt mehrere Zweige an die Haut der medialen Fläche des Unterschenkels, Sprunggelenks und Mittelfusses, trennt sich erst am Sprungbein von dem lateralen Plantarnerven und verhält sich im weiteren Verlauf wie der entsprechende mediale Ast des N. medianus an der Schultergliedmasse (s. S. 792).

ee) Der N. plantaris lateralis, laterale Plantarnerv (Fig. 273, 21), tritt am Sprungbein zwischen den beiden Beugesehnen lateral und giebt einen starken Zweig ab, welcher am Mittelfuss in die Tiefe dringt und sich in dem M. interosseus medius verbreitet. Im weiteren verhält sich der laterale Plantarnerv wie der laterale Ast des N. medianus an der Schultergliedmasse. Der Verbindungsast (Fig. 273, 22) zwischen dem medialen und lateralen Plantarnerven verläuft weiter zehenwärts und ist schwächer als der entsprechende der Schultergliedmasse.

6. Die Nervi coccygei.

Von dem Ende des Rückenmarks entspringen fünf Paar Schweifnerven, *Nn. coccygei s. caudales,* von denen das erste Paar zwischen dem ersten und zweiten, das fünfte zwischen dem fünften und sechsten Schweifwirbel hervortritt. Jeder Schweifnerv theilt sich in den dorsalen und ventralen Ast, welche sämmtliche Muskeln und die Haut des Schweifes versorgen; von den ventralen Aesten gehen sehr feine Verbindungsäste an den Schweiftheil des sympathischen Nerven.

Die dorsalen Aeste treten zwischen dem langen Heber und den Zwischenquermuskeln an die dorsale Fläche des Schweifs. Der dorsale Ast des ersten Schweifnerven erhält einen Verbindungszweig von dem dorsalen Ast des fünften Kreuznerven und giebt einen Verbindungsast an den dorsalen Ast des zweiten, dieser einen an den des dritten Schweifnerven u. s. w. Auf diese Weise entsteht ein starker Nerv, welcher, die A. caudae lateralis superior begleitend, zwischen dem langen Heber und den Zwischenquermuskeln des Schweifs bis zur Schweifspitze fortläuft und an letzterer in der Haut endet. Auf diesem Verlauf versorgt er die Heber, die Zwischenquermuskeln und die Haut des Schweifs.

Die ventralen Aeste treten zwischen dem langen Niederzieher und den Zwischenquermuskeln an die ventrale Fläche des Schweifs und verbinden sich in gleicher Weise wie die dorsalen unter einander und mit dem ventralen Ast des letzten Kreuznerven (s. S. 797). Der auf diese Weise entstandene Stamm begleitet die A. caudae lateralis inferior und verläuft an dem Seitenrand der ventralen Fläche zwischen dem langen Niederzieher und den Zwischenquermuskeln bis zur Spitze des Schweifs. Er giebt Zweige an die genannten Muskeln und an die Haut des Schweifs.

C. Rückenmarksnerven der Wiederkäuer.

Die **Halsnerven** weichen nicht wesentlich von denen des Pferdes ab.

Das **Armgeflecht** entsteht durch die Verbindung der ventralen Aeste des sechsten, siebenten und achten Halsnerven und des ersten Rückennerven, der Ast vom sechsten Halsnerven ist verhältnissmässig stärker als bei dem Pferd, vom zweiten Rückennerven geht kein Ast zum Armgeflecht. Der starke Hautast des N. radialis verbindet sich über der Vorderfusswurzel mit dem N. cutaneus externus vom N. medianus und verbreitet sich bis zu den Zehen in der Haut. Der tiefe Ast des N. ulnaris giebt distal von der Vorderfusswurzel Zweige an den M. interosseus und verbindet sich über den Sesambeinen mit dem lateralen Nerven der lateralen Zehe, welcher von dem lateralen Ast des N. medianus entspringt. Der N. medianus geht zwischen dem rudimentären M. pronator teres und der Speiche durch und theilt sich erst zehenwärts von der Mitte des Vordermittelfusses in den medialen und lateralen Ast. Der mediale Ast ist der schwächere, giebt einen Nerven an die mediale Afterzehe und theilt sich dann in zwei Aeste, von denen der eine an der radialen Seite der medialen Zehe verläuft, während der andere sich mit dem in den Klauenspalt tretenden Aste des lateralen Astes verbindet. Der stärkere laterale Ast giebt einen Nerven an die laterale Afterzehe und theilt sich ebenfalls in zwei Aeste, von

denen sich einer im Zehenspalt mit dem entsprechenden des medialen Astes verbindet; aus diesem Stamm entspringen zwei Aeste, welche an den Klauenspaltflächen beider Zehen herablaufen. Der zweite Ast verbindet sich mit dem tiefen Aste des N. ulnaris und verläuft weiter an der ulnaren Seite der lateralen Zehe.

Es sind dreizehn Paare von **Rückennerven** vorhanden, welche im Wesentlichen wie bei dem Pferd verlaufen.

Das **Lendengeflecht** wird, wie bei dem Pferd, von den ventralen Aesten der sechs Lendennerven gebildet. Der mediale Ast des N. ilio-inguinalis tritt nicht aus der Bauchhöhle, sondern verzweigt sich nur in dem Beckenende des M. rectus abdominis.

Das **Kreuzgeflecht** wird bei dem Rind in derselben Art und aus derselben Anzahl Nerven gebildet, wie bei dem Pferd; bei dem Schaf und bei der Ziege ist die Zahl der Kreuznerven gleich der der Kreuzwirbel. Wesentliche Abweichungen bietet nur der Verlauf des N. peroneus und des N. tibialis. Der N. peroneus ist verhältnissmässig stark und theilt sich, wie bei dem Pferde, in den oberflächlichen und in den tiefen Ast. Der oberflächliche Ast giebt Zweige an die Haut des Mittelfusses und theilt sich am distalen Ende des letzteren in drei Aeste, von denen sich der mediale und laterale in der Haut an der dorsalen Fläche der entsprechenden Zehe verbreiten, während der mittlere stärkste Ast sich im Zehenspalt mit einem Zweige des tiefen Astes verbindet. Der tiefe Ast giebt am Unterschenkel dieselben Muskelzweige, wie beim Pferde, ab, läuft in der Rinne an der dorsalen Fläche des Hauptmittelfussknochens bis zum ersten Zehengliede, giebt auf diesem Wege einen Nerven an den M. extensor digitorum pedis brevis und verbindet sich in dem Zehenspalt mit dem mittleren Zweige des oberflächlichen Astes. Aus dieser Verbindung entstehen zwei Zweige, welche als dorsale Seitennerven der Zehe nahe dem Klauenspalt weiter klauenwärts verlaufen und zwei Zweige, welche sich in der Tiefe des Zehenspaltes mit einem Zweige des medialen Plantarnerven verbinden, wodurch die nahe dem Zehenspalt spitzenwärts verlaufenden mittleren plantaren Zehennerven gebildet werden. Der N. tibialis giebt am Unterschenkel dieselben Zweige ab, wie beim Pferde und theilt sich am distalen Ende des Unterschenkels in den medialen und lateralen Plantarnerven. Der mediale Plantarnerv spaltet sich in der Mitte des Mittelfusses in zwei Aeste, von denen der mediale einen Zweig an die mediale Afterklaue giebt und dann als medialer Plantarnerv der medialen Zehe spitzenwärts weiter läuft, während der laterale Ast sich im Zehenspalt mit dem mittleren Zweige des oberflächlichen Astes vom N. peroneus verbindet. Der laterale Plantarnerv läuft am lateralen Rande der Beugesehnen herab, wie der mediale Plantarnerv am medialen Rande derselben, giebt einen Zweig an den M. interosseus, einen zweiten an die laterale Afterklaue und verläuft als lateraler Plantarnerv der lateralen Zehe bis zum Zehenende.

Die **Schwanznerven** verhalten sich bei dem Rind und dem Schaf, wie bei dem Pferd; bei der Ziege sind jedoch nur vier Paar Schwanznerven vorhanden, von denen das letzte zwischen dem vierten und fünften Schwanzwirbel hervortritt.

D. Rückenmarksnerven des Schweines.

Die **Halsnerven** verhalten sich im Wesentlichen wie beim Pferd.

Das **Armgeflecht** wird durch dieselben Nerven gebildet, wie bei den Wiederkäuern, jedoch ist die von dem sechsten Halsnerven stammende Wurzel verhältnissmässig schwächer. Der Hautast des N. radialis verhält sich wie bei den Wiederkäuern. Der N. ulnaris theilt sich an der distalen Hälfte des Vorarms in den oberflächlichen und tiefen Ast. Letzterer, welcher an der Vorderfusswurzel einen Verbindungsast von dem N. medianus erhält, giebt die Nerven für die an der volaren Fläche des Vordermittelfusses liegenden Muskeln, sowie den medialen und lateralen Seitennerven der lateralen Afterzehe ab und verbindet sich am Fesselgelenk mit dem lateralen Seitennerven der lateralen Hauptzehe. Der N. medianus tritt zwischen dem rudimentären M. pronator teres und der Speiche durch und theilt sich über

den Sesambeinen in den medialen, lateralen und mittleren Ast. Aus dem medialen Ast entspringen der mediale und laterale Seitennerv der medialen Afterzehe und der mediale Seitennerv der medialen Hauptzehe. Der laterale Ast ist der schwächste, er verbindet sich mit einem Zweige des tiefen Astes vom N. ulnaris und bildet den lateralen Seitennerven der lateralen Hauptzehe. Der mittlere Ast ist der stärkste, er läuft im Zehenspalt als Seitennerv der medialen und lateralen Hauptzehe bis zum Fussende.

Die Zahl der **Rückennerven**, deren Verlauf nicht wesentlich von dem der Rückennerven des Pferdes abweicht, entspricht der Zahl der Rückenwirbel und beträgt demgemäss gewöhnlich vierzehn, mitunter jedoch fünfzehn bis siebenzehn Paare.

Von den sieben Paar **Lendennerven** tragen nur die ersten sechs Paar zur Bildung des Lendengeflechts bei, die einzelnen Nerven verlaufen wie bei den Wiederkäuern.

Entsprechend der Zahl der Kreuzwirbel sind vier Paar **Kreuznerven** vorhanden, von denen die ersten drei zusammen mit den ventralen Aesten des sechsten und siebenten Lendennerven das Kreuzgeflecht bilden; die Wurzel vom zweiten Kreuznerven ist schwach, noch schwächer die vom dritten. Mit Ausnahme des aus dem zweiten und dritten Kreuznerven entspringenden N. pudendus internus kommen die Nerven, wie bei den Wiederkäuern, aus dem mittleren Theil des Kreuzgeflechts. Der mediale und laterale Zweig vom oberflächlichen Ast des N. peroneus geben die dorsalen Nerven für die 2., 3. und 4. Zehe ab und verbinden sich mit dem tiefen Ast, welcher auch einen Zweig an den M. extensor digitorum pedis brevis sendet. Der N. tibialis spaltet sich am Sprunggelenk in die beiden Plantarnerven, welche die Muskeln an der Plantarfläche des Mittelfusses versorgen. Der mediale Plantarnerv steht mit dem lateralen durch einen Verbindungsast in Zusammenhang und versorgt die plantare Fläche der 2. und 3., während der laterale, welcher auch einen Zweig an die dorsale Fläche der 5. Zehe abgiebt, an derselben Fläche der 4. und 5. Zehe verläuft.

Die **Schwanznerven** weichen nicht wesentlich von denen des Pferdes ab.

E. Rückenmarksnerven der Fleischfresser.

Das **Armgeflecht** wird in derselben Weise zusammengesetzt, wie bei den Wiederkäuern; besonders stark ist die Wurzel vom sechsten Halsnerven. Aus dem N. musculo-cutaneus, welcher den M. coraco-brachialis nicht durchbohrt, sondern halswärts von der A. brachialis bis gegen das Ellenbogengelenk herabläuft, entspringen Zweige für den M. coraco-brachialis, biceps brachii und brachialis internus, sowie der N. cutaneus externus, welcher bei den übrigen Hausthieren von dem N. medianus abgegeben wird. An den letzteren schickt der N. musculo-cutaneus einen Verbindungszweig. Der Hautast des N. radialis begleitet die V. cephalica am Vorarm und theilt sich in einen lateralen und medialen Ast. Beide spalten sich in die dorsalen Seitennerven der Zehen; von dem lateralen Ast entspringen zwei solche für die 3. und 4. Zehe, sowie der ulnare dorsale Seitennerv für die 2. und der radiale für die 5. Zehe, von dem medialen die beiden dorsalen Zehennerven für die 1. und der radiale dorsale Zehennerv für die 2. Zehe. Der N. ulnaris ist ebenso stark oder stärker als der N. medianus; er theilt sich am Vorarm in den schwächeren oberflächlichen und stärkeren tiefen Ast. Der oberflächliche Ast läuft am lateralen Rande der Beugesehnen herab und spaltet sich in zwei Zweige, von denen der laterale zum ulnaren Volarnerven der 5. Zehe wird, während der laterale zwischen Mc. 4 und 5 verläuft und sich nahe dem Zehengelenk mit einem Zweige des tiefen Astes verbindet. Der tiefe Ast theilt sich am proximalen Ende des Mittelfusses, bedeckt von der Sehne des M. flexor digitorum profundus, in drei Zweige, die Nn. digitorum communes volares für die 2., 3. und 4. Zehe und giebt ausserdem Nerven an die Muskeln, welche die volare Fläche des Mittelfusses bedecken. Der N. medianus läuft beckenwärts von der A. brachialis herab, beim Hunde über den medialen Armbeinknorren, bei der Katze durch den Spalt in letzterem, tritt

dann zwischen dem M. pronator teres an die hintere Fläche des Vorarms, giebt Zweige an die daselbst liegenden Beugemuskeln, an den M. pronator teres und quadratus, sowie an den Sohlenspanner und den carpalen Sohlenballen und theilt sich zwischen den Sehnen des M. flexor digitorum sublimis und profundus in die Nn. intermetacarpei volares der 1., 2. und 3. Zehe. Dieselben setzen sich in die entsprechenden Zehennerven fort. Die lateralen Zweige verbinden sich mit den entsprechenden des N. ulnaris.

Die **Halsnerven** verhalten sich wie bei den Pferden, ebenso die **Rückennerven**, von welchen dreizehn Paar vorhanden sind.

Von den sieben Paaren **Lendennerven** tragen die ersten sechs Paar zur Bildung des Lendengeflechts bei; der N. ilio-inguinalis verhält sich wie bei den Wiederkäuern; der N. femoralis entspringt mit je einer Wurzel aus dem dritten, vierten und fünften Lendennerven, die Wurzel vom dritten ist die schwächste, der N. obturatorius wird durch je eine Wurzel vom vierten, fünften und sechsten Lendennerven gebildet, die letzte Wurzel ist schwach.

Es sind drei Paar **Kreuznerven** vorhanden; das Kreuzgeflecht wird hauptsächlich durch den fünften, sechsten und siebenten Lenden-, sowie den ersten und zweiten Kreuznerven gebildet. Der N. pudendus internus entspringt aus dem ersten und zweiten Kreuznerven und ist verhältnissmässig stark. Der oberflächliche Ast des N. peroneus theilt sich distal vom Sprunggelenk in drei Zweige, welche sich wieder in die dorsalen Seitennerven der Zehen spalten. Das Rudiment des ersten Zehengliedes empfängt, wenn es vorhanden ist, einen Zweig vom tiefen Ast des N. peroneus; der N. tibialis theilt sich über dem Sprunggelenk in den medialen und lateralen Plantarnerven; ersterer ist schwach, er giebt Zweige an die Sohlenballen und die plantaren Seitennerven der zweiten Zehe ab, der laterale Plantarnerv versorgt die Muskeln an der plantaren Seite des Mittelfusses und theilt sich in die Plantar-Seitennerven der 3., 4. und 5. Zehe.

Die **Schwanznerven** verhalten sich wie bei dem Pferd.

III. Systema nervorum sympathicum.

A. Des Pferdes.

Der **N. sympathicus,** sympathische Nerv, oder der Dreihöhlennerv, *N. trisplanchnicus)* ist der Hauptstamm des Gangliensystems und verläuft an der rechten bezw. linken Seite von der Grundfläche des Schädels am Hals herab und an der ventralen Fläche der Wirbelkörper durch die Brust- und Bauchhöhle bis in das Becken und bis zum Schweif, an welchem er sich schliesslich als ein sehr dünner, allmählich nicht mehr erkennbarer Faden verliert. Diese beiden als Truncus nervi sympathici, Grenzstrang oder Knotenstrang des sympathischen Nerven bezeichneten Stämme enthalten zahlreiche Ganglien, *Ganglia trunci,* von verschiedener Grösse, deren Zahl mit Ausnahme des Halses, an welchem nur zwei Ganglien vorkommen, des Kreuzbeins und der Schwanzwirbel der Zahl der Wirbel gleich ist. An jedem Ganglion empfängt der Grenzstrang Zweige von den Rückenmarks-, am proximalen Halsknoten auch von den Gehirnnerven und entspringen Nerven, welche häufig die Arterien umspinnende Geflechte, *Plexus sympathici,* bilden, letztere enthalten ebenfalls Ganglien, *Ganglia plexuum sympathicorum.*

Bei der Beschreibung des Grenzstrangs des sympathischen Nerven unterscheidet man die Pars cephalica et cervicalis, Pars thoracalis, Pars abdominalis et pelvina N. sympathici.

1. Die **Pars cephalica** und **cervicalis**, Kopf- und Halstheil des N. sympathicus. Als Anfang der Pars cervicalis kann das Ganglion cervicale superius, der proximale oder spindelförmige Halsknoten angesehen werden, während die Wurzeln desselben, d. h. die Geflechte, welche die Arterien des Kopfes umspinnen, entsprechend den letzteren, als Plexus caroticus internus et externus u. s. w. bezeichnet werden und mit dem proximalen Halsknoten direkt oder indirekt in Zusammenhang stehen, die Pars cephalica, den Kopftheil darstellen.

Das Ganglion cervicale superius, der proximale Halsknoten (Fig. 269, 25 und 274, 5) liegt ventral vom Grundfortsatz des Hinterhauptsbeins an der dorsokaudalen Fläche des Luftsackes, ist spindelförmig, etwa 2—3 cm lang, 3,5 bis 7,5 mm dick und von grauröthlicher Farbe. Das Ganglion verbindet sich durch Fäden direkt mit dem 9., 10., 11. und 12. Gehirn-, sowie mit dem ventralen Ast des ersten Halsnerven.

Aus dem kranialen Ende des Ganglion cervicale superius treten zwei oder drei graue Nerven hervor, welche die A. carotis interna umspinnen — Pl. caroticus internus (Fig. 269, 26) — und bis in die Schädelhöhle begleiten. Im gerissenen Loch tauschen sie Fäden mit dem N. canalis pterygoidei (Vidii) aus und bilden dann im Sinus cavernosus den Plexus cavernosus, welcher mit dem der anderen Seite durch im Sinus intercavernosus posterior verlaufende Fäden in Verbindung steht und von dem halbmondförmigen Ganglion des N. maxillaris, an dessen mediale Seite sich Wurzeln des N. sympathicus anlegen, ferner vom dritten, vierten, fünften, sechsten wahrscheinlich auch vom achten Gehirnnerven Fäden empfängt. Die Wurzeln des N. sympathicus bilden ausserdem feine Geflechte um die grösseren Gehirnarterien, welche entsprechend den letzteren als Plexus arteriae cerebri mediae, chorioideae u. s. w. bezeichnet werden. Da der siebente Gehirnnerv ebenfalls durch Vermittlung des N. petrosus profundus mit dem N. sympathicus Zweige austauscht, besteht eine Verbindung des letzteren mit allen Gehirnnerven abgesehen vom ersten und zweiten. Zahlreiche dünne Fäden vom Ganglion cervicale superius betheiligen sich an der Bildung des Plexus pharyngeus.

Von dem kaudalen Ende des Ganglion cervicale superius geht die Pars cervicalis des N. sympathicus (Fig. 269, 24 und 274, 6) als ein dünner Stamm, den stärkeren N. vagus begleitend und mit letzterem durch Bindegewebe vereinigt, am Hals bis zu dem Eingang in die Brusthöhle herab, wo er sich von dem N. vagus trennt und in den distalen Halsknoten eintritt.

Das Ganglion cervicale inferius, der distale Halsknoten (Fig. 274, 7), liegt zur Seite der Luftröhre, medial von der Rippenanheftung des M. scalenus, er ist platt, länglich, ventralwärts etwas ausgeschweift und von dem ersten Brustknoten nicht scharf abgesetzt.

Er verbindet sich am kranialen Halsende durch zwei starke Fäden mit dem ventralen Ast des siebenten und achten Halsnerven, am ventralen Rand und am kaudalen Brustende durch zwei Fäden mit dem N. laryngeus inferior. Aus dem N. sympathicus und dem Ganglion cervicale inferius gehen Fäden an den Plexus cardiacus, N. cardiacus inferior, an den die gleichnamige Arterie umspinnenden Plexus vertebralis und an die Nervengeflechte der Brusthöhle.

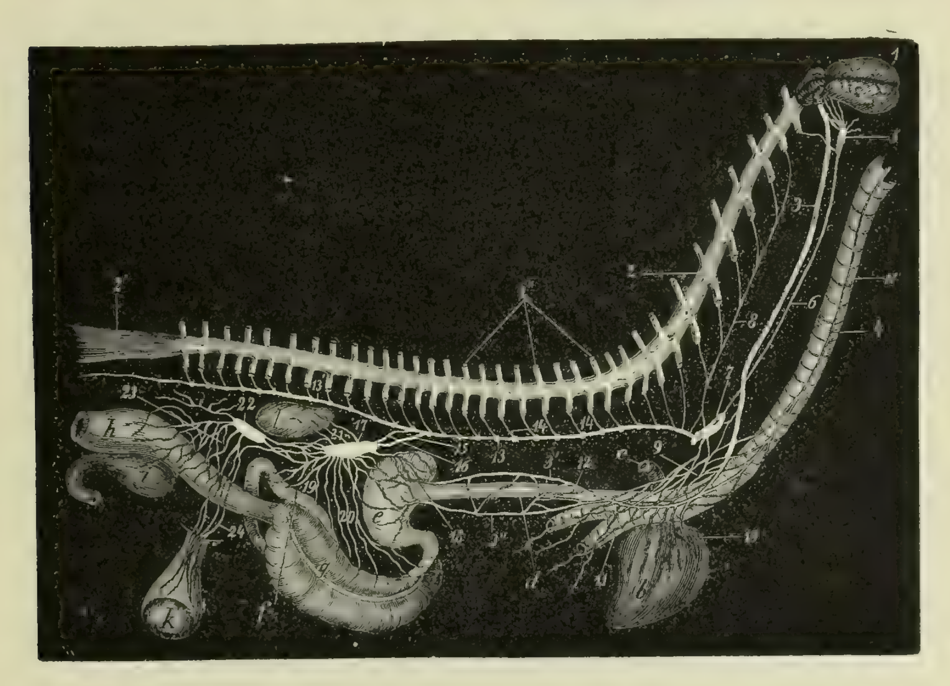
2. Die **Pars thoracalis**, der Brusttheil des N. sympathicus (Fig. 274, 13) ist ein platter, aus mehreren neben einander liegenden getrennten Bündeln bestehender Strang, welcher jederseits an den Gelenken der Rippenköpfchen zwischen den Wirbelkörpern und dem Brustfell beckenwärts läuft und an jeder Rippe ein Ganglion thoracale, Brustknoten, bildet.

Der erste Brustknoten (Fig. 271, 11 und 274, 7) ist gross, viereckig, verschmilzt ohne deutliche Grenze mit dem Ganglion cervicale inferius und liegt etwas entfernt von der Wirbelsäule an der medialen Fläche der ersten Rippe.

Er empfängt einen Verbindungsast von dem ersten Rückennerven und einen zweiten

stärkeren, welcher die Verbindung mit dem zweiten bis sechsten Halsnerven herstellt. (Fig. 274, 8). Letzterer begleitet die A. und V. vertebralis durch den Querfortsatzkanal der Halswirbel und verbindet sich an dem entsprechenden Zwischenwirbelloch durch einen Zweig mit dem ventralen Ast des sechsten, fünften, vierten, dritten und zweiten Halsnerven, der zum sechsten Halsnerven gehende Zweig ist der stärkste, der zum zweiten der schwächste des auf seinem Weg kopfwärts immer dünner werdenden Verbindungsastes, welcher mehrere Schlingen bildet und dünne Fäden an den Plexus vertebralis sendet.

Die übrigen siebzehn Brustknoten sind platt, sehr klein, häufig undeutlich und liegen unmittelbar an den Köpfen der gleichzähligen Rippen.



Figur 274. Nervus sympathicus und Nervus vagus des Pferdes (schematisch). 1 Gehirn. 2 Rückenmark. 2′ Cauda equina des Rückenmarks. 2″ Rückenmarksnerven. 3 N. vagus (Halstheil). 3′ Dorsaler, 3″ ventraler Ast des Brusttheils vom N. vagus. 4 N. laryngeus inferior. 5 Ganglion cervicale superius. 6 Halstheil des N. sympathicus. 7 Ganglion cervicale inferius und erster Brustknoten. 8 Verbindungsäste zwischen dem N. sympathicus und den ventralen Aesten der Halsnerven. 9 Plexus aorticus thoracalis. 10 Plexus cardiacus. 11 Rami pulmonales. 12 Plexus oesophageus. 13 Pars thoracalis, 13′ Pars lumbalis (abdominalis) des N. sympathicus. 14 Verbindung des N. sympathicus mit Rückenmarksnerven. 15 N. splanchnicus major. 16 N. splanchnicus minor. 17 Ganglion mesentericum superius. 18 Plexus gastrici. 19 Plexus mesentericus superior für den Dünndarm, und 20 für den Dickdarm. 21 Plexus renalis. 22 Ganglion mesentericum inferius. 23 Plexus hypogastricus. 24 Plexus spermaticus.

Von jedem Brustknoten gehen drei Zweige ab, von denen die beiden kranialen sehr dünn sind, die A. intercostalis einschliessen und sich dann verbinden. Der so entstandene Nerv verbindet sich mit dem dritten stärkeren kaudalen Zweig, und die drei so vereinigten mit dem N. intercostalis (Fig. 274, 14). Von den Brustknoten werden ausserdem Fäden abgegeben, welche die Nervengeflechte in der Brusthöhle bilden. Letztere werden je nach den Arterien, welche sie umspinnen, bezw. je nach den Organen, in denen sie sich verbreiten, bezeichnet als: Plexus aorticus thoracalis, cardiacus, coronarius, pulmonalis; stärkere Fäden, Rami pulmonales, welche sich in der Lunge verbreiten, begleiten die Bronchien und deren Aeste. Zwischen der 2. und 3. Rippe entspringt ein Faden, welcher sich mit dem N. phrenicus verbindet.

Am sechsten oder siebenten Brustknoten, *Ganglion splanchnicum,* zweigt sich von dem Stamm der Brustportion des N. sympathicus der **N. splanchnicus major,** grosse Eingeweidenerv (Fig. 274, 15), ab. Derselbe läuft an der lateralen Seite des Stamms und noch eine Strecke mit letzterem verbunden beckenwärts, empfängt an jedem Brustknoten, mit Ausnahme der zwei oder drei letzten, Verstärkungszweige vom Stamm, tritt an der lateralen Seite der Zwerchfellpfeiler aus der Brusthöhle in die Bauchhöhle und senkt sich dicht beckenwärts von der A. coeliaca in das Ganglion mesentericum superius ein.

Kleine oft undeutliche Nerven, welche von den zwei oder drei letzten Brustknoten entspringen und von dem N. splanchnicus major gesondert bleiben, sich mit dem letzteren jedoch durch Fäden verbinden, werden als N. splanchnicus minor, kleiner Eingeweidenerv (Fig. 274, 16), bezeichnet. Derselbe begleitet den N. splanchnicus major und vermischt sich mit den Nerven der Niere bezw. Nebenniere.

Der fortlaufende, nach Abgabe der Nn. splanchnici sehr viel schwächer gewordene Brusttheil des N. sympathicus tritt zwischen der Wirbelsäule und dem Zwerchfell in die Bauchhöhle und geht in den Bauchtheil über.

3. Die **Pars abdominalis** s. **lumbalis,** Bauch- oder Lendentheil des N. sympathicus (Fig. 274, 13′), ist schwächer als der Brusttheil, fängt an dem letzten Brustknoten an, geht, von dem M. psoas minor bedeckt, nahe dem medialen Rand des letzteren an den Körpern der Lendenwirbel beckenwärts und bildet an jedem Lendenwirbel ein kleines Ganglion lumbale, Lendenknoten.

Von jedem Lendenknoten geht ein Verbindungszweig an den ventralen Ast des entsprechenden Lendennerven und ein Zweig an die A. und V. lumbalis. Ausserdem entspringen aus den Lendenknoten des Bauchtheils stärkere Zweige, welche medianwärts an der linken Seite über die Aorta abdominalis, an der rechten Seite über die V. cava inferior verlaufend, Zweige an diese Gefässe abgeben und theils den Plexus aorticus abdominalis, Aortengeflecht, bilden, theils in das Ganglion mesentericum superius und inferius übergehen.

4. Die **Pars pelvina,** der Beckentheil des N. sympathicus, fängt am letzten Lendenknoten an, tritt dorsal von der A. hypogastrica und der V. iliaca an den Seitenrand des Kreuzbeins, läuft an dem letzteren schwanzwärts, bildet an den ersten drei Kreuzwirbeln ebenso viele Ganglia sacralia, Kreuzbeinknoten, welche einen Verbindungsast zu dem ventralen Ast des gleichnamigen Kreuznerven senden, und theilt sich am dritten Kreuzwirbel in den medialen und lateralen Ast, welche sich am Schwanz allmählich verlieren.

Der laterale Ast läuft an dem Seitenrand des Kreuzbeins und an den Schweifwirbeln bis gegen den sechsten Schweifwirbel, verbindet sich mit den beiden letzten Kreuznerven und verliert sich schliesslich in den ventralen Schweifnerven.

Der mediale Ast nähert sich an der ventralen Fläche des Kreuzbeins der Mittellinie und dem gleichnamigen Ast der anderen Seite, giebt mehrere Verbindungszweige an den lateralen Ast und bildet, indem er sich zwischen dem ersten und zweiten Schweifwirbel mit dem der anderen Seite verbindet, das kleine, platte, unpaarige Ganglion coccygeum, Schweifknoten, welcher an der mittleren Schweifarterie liegt. Von dem Schweifknoten an begleitet der durch die Verbindung der medialen Aeste entstandene Nerv die mittlere Schweifarterie und verliert sich allmählich in der Endhälfte des Schweifs.

5. Die **Nervengeflechte der Bauchhöhle.** Von dem N. sympathicus, bezw. N. splanchnicus major und minor jeder Seite werden in der Bauchhöhle mehrere Nervengeflechte, *Plexus abdominales,* gebildet, deren Nerven die für die Eingeweide bestimmten Arterien umschlingen und den Verästelungen der letzteren folgen. Sie liegen, ebenso wie die Arterien, ausserhalb des Bauchfellsacks. Man unterscheidet folgende Geflechte:

1. Der Plexus coeliacus, Bauchgeflecht, entsteht aus dem beiderseitigen **Ganglion**

mesentericum superius, Bauchknoten (Fig. 274, 17). Dieselben liegen rechts bezw. links ventral von der Aorta abdominalis am Stamm der A. coeliaca und mesenterica superior; der Knoten der rechten Seite ist mehr viereckig (6—7 cm lang und am Beckenende 2 —3 cm breit), der der linken Seite doppelt so lang als breit. In jeden Bauchknoten gehen die Nn. splanchnici derselben Seite, Zweige vom dorsalen Ast des N. vagus und vom N. sympathicus über. Von den Knoten laufen an jeder Seite zwei starke Aeste zu einem kleinen, an der A. mesenterica inferior liegenden Knoten, *Ganglion mesentericum inferius,* und entspringen strahlenförmig folgende Geflechte, welche mit dem Knoten zusammen als Sonnengeflecht bezeichnet werden.

a) Der Plexus hepaticus, Lebergeflecht, besteht aus starken Nerven, welche die A. hepatica und deren Verzweigungen umschlingen und Zweige an die Bauchspeicheldrüse, an den Zwölffingerdarm, an die grosse Krümmung des Magens und an die Leber abgeben.

b) Der Plexus splenicus, Milzgeflecht, giebt, die A. lienalis begleitend, Zweige an die Bauchspeicheldrüse, an die Milz uud an die grosse Krümmung des Magens.

c) Der Plexus gastricus, Magenflecht (Fig. 274, 18), umschlingt die A. gastrica sinistra und theilt sich entsprechend den beiden Aesten der letzteren in einen Plexus gastricus superior et inferior, vorderes und hinteres Magengeflecht, beide verbinden sich an den Flächen des Magens mit Zweigen des N. vagus.

2. Der Plexus mesentericus superior, vorderes Gekrösgeflecht (Fig. 274, 19, 20), entspringt ans dem kaudalen Theil des Ganglion mesentericum superius jeder Seite, steht mit dem Plexus coeliacus und mit dem Plexus mesentericus inferior in Verbindung und umschlingt den Stamm und die Aeste der A. mesenterica superior. Wie die letzteren sind die Nerven des Geflechts für den Dünndarm, Blinddarm, Grimmdarm und für den Anfangstheil des kleinen Colon bestimmt; sie theilen sich in ihrem Verlauf zwischen den Platten des Gekröses, verbinden sich häufig unter einander und erreichen als dünne Nerven den Darm, um in den Häuten desselben zu enden.

3. Die Plexus renales, Nierengeflechte — ein linkes und ein rechtes — (Fig. 274, 21), entspringen aus dem kaudalen Theil jedes Ganglion mesentericum superius, umschlingen die Aa. renales ihrer Seite, geben Zweige an die Nebennieren und verbreiten sich in der Substanz der Niere derselben Seite.

4. Der Plexus mesentericus inferior, hinteres Gekrösgeflecht, wird durch zwei starke Nerven, welche von jedem Ganglion mesentericum superius beckenwärts laufen und durch starke Aeste vom Bauchtheil des N. sympathicus gebildet und enthält einen Knoten, kleiner Bauchknoten oder hinterer Gekrösknoten, *Ganglion mesentericum inferius* (Fig. 274, 22), welcher kleiner als das Ganglion mesentericum superius ist und dem Stamme der A. mesenterica inferior anliegt. Die Nerven dieses Geflechtes, welche durch die an der A. colica media verlaufenden Nerven mit dem Plexus mesentericus superior in Verbindung stehen, begleiten die Aeste der A. mesenterica inferior bis zum kleinen Colon, in welchem sie sich in derselben Art wie die Nerven des Dünndarms verzweigen.

5. Die Plexus spermatici, Samengeflechte (Fig. 274, 24), — ein linkes und rechtes —, entspringen aus dem kleinen Bauchknoten und begleiten die A. spermatica interna ihrer Seite. Sie sind bei den männlichen Thieren für die Samenstränge und Hoden, bei den weiblichen Thieren für die Eierstöcke, Muttertrompeten und für die Enden der Gebärmutterhörner bestimmt.

6. Die Plexus hypogastrici, Beckengeflechte, — ein linkes und rechtes — (Fig. 274, 23) entspringen aus dem kleinen Bauchknoten und aus Fäden des Plexus mesentericus inferior. Ein starker Nerv und mehrere schwächere gehen an jeder Seite ventral von den grossen Gefässen in das Becken und verbinden sich unter einander und mit Aesten vom dritten und vierten Kreuznerven. An der Verbindungsstelle mit letzteren findet sich ein Knoten — Beckenknoten, *Ganglion hypogastricum;* von diesem und von den genannten Nerven geht ein ausgebreitetes Geflecht aus, welches Zweige an alle im Becken liegenden Geschlechtsorgane, an die Harnblase und an den Mastdarm abgiebt. Hiernach unterscheidet man an dem Beckengeflecht: einen Plexus cavernosus penis resp. clitoridis, vesicalis, haemorrhoidalis superior und medius, utero-vaginalis, prostaticus, ferner nach den Gefässen, welche die Nerven begleiten, einen Plexus femoralis, popliteus u. s. w.

B. Der N. sympathicus der übrigen Hausthiere.

1. **Wiederkäuer**. Das Ganglion cervicale superius liegt näher am Schädel und ist bei dem Rind fast um das Doppelte dicker, jedoch nicht länger als bei dem Pferd. Der Stamm des N. sympathicus ist bei dem Rind im Verlauf am Hals dünner als beim Pferd. Das Ganglion cervicale inferius ist bei den Wieder-

käuern deutlicher als bei dem Pferd von dem verhältnissmässig grösseren ersten Brustknoten abgesetzt. Im Beckentheil finden sich fünf Kreuzbeinknoten und die Nerven der rechten und linken Seite stehen durch Queräste unter einander in Verbindung. Das Ganglion mesentericum superius ist locker und besteht aus einer geflechtartigen Ausbreitung.

2. **Schwein**. Das Ganglion cervicale superius und inferius, der erste Brustknoten und das Ganglion mesentericum superius verhalten sich wie bei den Wiederkäuern; der Halstheil des N. sympathicus ist verhältnissmässig stärker als bei den letzteren und mit dem N. vagus in dieselbe Scheide eingeschlossen. Ausser dem proximalen und distalen findet sich noch ein Ganglion cervicale medium.

3. Bei den **Fleischfressern** ist das Ganglion cervicale superius länglichrund, es liegt nahe dem Schädel. Der Halstheil des N. sympathicus ist dünn und mit dem N. vagus innig verbunden. Etwas kopfwärts von dem Ganglion cervicale inferius findet sich ein sehr kleines, undeutliches Ganglion cervicale medium. Das Ganglion cervicale inferius und der erste Brustknoten verhalten sich wie bei den Wiederkäuern, das Ganglion mesentericum superius ist fest, nicht geflechtartig.

VI. Lehre von den Sinnesorganen.

Bearbeitet von **Leisering**, durchgesehen und ergänzt von **Ellenberger**.

Allgemeines.

Die Lehre von den Sinnesorganen oder Aesthesiologie beschäftigt sich mit denjenigen Gebilden, welche dazu bestimmt sind, die sinnliche Wahrnehmung äusserer Eindrücke dadurch zu vermitteln, dass letztere in einer bestimmten Form auf die specifischen Sinnesnerven übertragen und mittelst des Gehirns zum Bewusstsein gebracht werden. Man unterscheidet die Sinnesorgane gewöhnlich in höhere und niedere. Zu den ersteren zählt man das Gesichts- und Gehörorgan, zu den letzteren das Geruchs-, Geschmacks- und Gefühlsorgan. Das Gesichts- und Gehörorgan stellen Apparate von höherer morphologischer Ausbildung dar, denen bestimmt abgegrenzte Leistungen zukommen und welchen zur Ausübung ihrer Funktionen noch eine Anzahl von Hülfsorganen beigegeben ist, während die niederen Sinnesorgane ausschliesslich aus epithelialen Bildungen dargestellt werden und mit Gebilden in Verbindung stehen, auf denen ihnen nur gewisse Bezirke zur Auslösung der specifischen Sinnesempfindungen angewiesen sind.

Vier der genannten Sinnesorgane nehmen bestimmte Kopfhöhlen ein. Das Gefühlsorgan oder Tastorgan ist über die ganze Körperoberfläche verbreitet.

I. Das Sehorgan (Organon visus).

A. Allgemeines.

Das Sehorgan oder das **Auge**, *Oculus,* besteht aus dem eigentlichen Sehorgan, dem Augapfel, *Bulbus oculi,* und dessen Nebenorganen, den *Organa oculi accessoria.*

I. Nebenorgane des Augapfels (Organa oculi accessoria).

Die Nebenorgane des Augapfels umschliessen diesen derart, dass nur ein kleiner Theil desselben frei zu Tage tritt. Sie dienen dem Auge als Schutz- und Bewegungsorgane. Zu ihnen gehören 1. die häutige und knöcherne Begrenzung der Augenhöhle mit dem Augenfett, 2. die Augenlider mit der Conjunctiva, 3. der Thränenapparat, 4. der Bewegungsapparat, bezw. die Muskeln und Fascien des Auges.

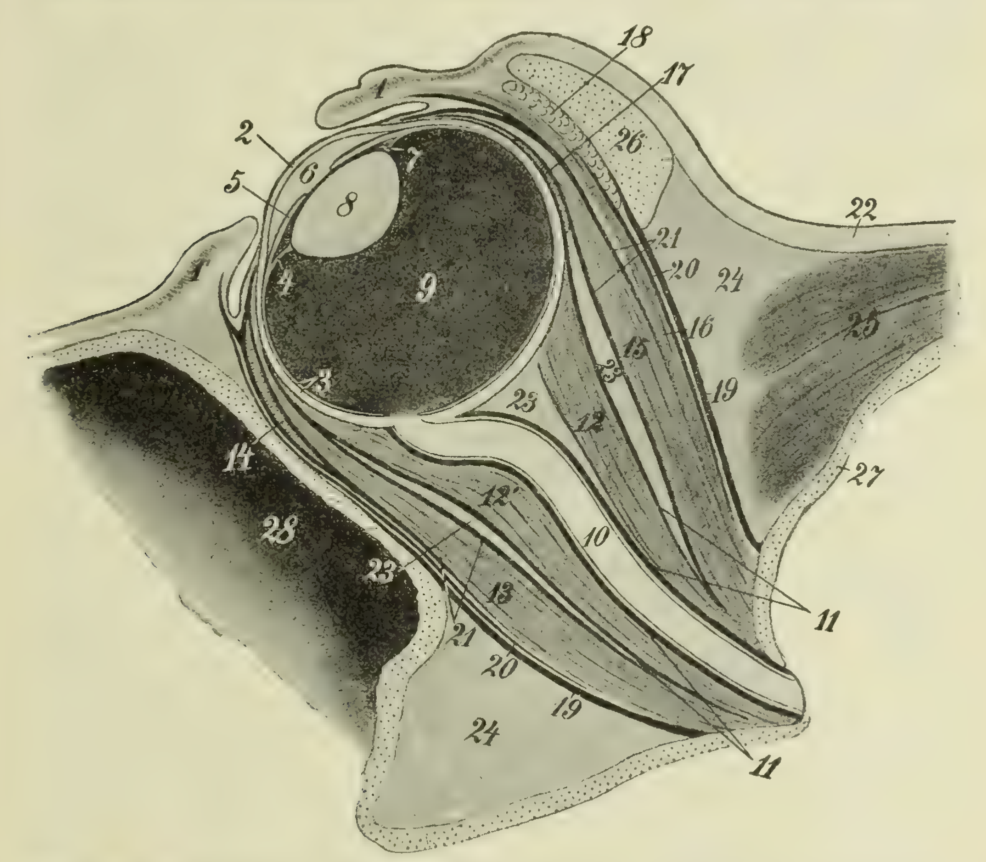
1. Die Augenhöhlen (Orbitae).

Die Augenhöhlen, welche den Augapfel mit seinen Muskeln, Gefässen und Nerven beherbergen, liegen bei den Menschen direkt vorn, bei den Hausthieren mehr seitlich am Kopf und fallen zum Theil in den Schädel-, zum Theil in den Gesichtstheil desselben. Sie besitzen beim Menschen nach vorn und bei den Thieren nach der Seite, bezw. nach vorn und aussen (lateral) eine grosse Oeffnung, den **Augenhöhleneingang,** im Uebrigen sind sie entweder nur durch eine Haut oder auch durch Knochen vollständig abgeschlossen bis auf eine kleine in den Canalis opticus führende Stelle (das Foramen opticum). Der knöcherne Abschluss der Augenhöhle ist nur beim Menschen ein vollständiger; bei den Hausthieren ist die knöcherne Orbita, abgesehen vom peripheren Abschlusse des Orbita-Einganges durch den Orbitalring, lateral und kaudo-dorsal offen, sodass nur ihre nasale Gesichts- und ihre mediale Schädelwand eine knöcherne Grundlage besitzen. Der Augenhöhleneingang ist beim Pferd und bei den Wiederkäuern vollständig von einem Knochenringe, dem **Orbitalringe**, umgeben; bei den Hunden findet sich in demselben dorsal eine grössere, vom Stirnbein bis zum Jochbogen reichende Lücke, die bei dem Schweine und der Katze etwas kleiner ist. An dieser Stelle wird bei Fleischfressern und Schweinen der Orbitalring durch ein Band, das **Orbitalband,** abgeschlossen. Ueber die knöcherne Orbita s. Osteologie.

Hier sei nur bemerkt, dass die linke Orbita etwas grösser als die rechte und dass ihre Lage eine derartige ist, dass die Augenaxen beider Augen sich beim Pferd unter einem Winkel von 137, beim Rinde von 119, beim Schaf von 134, beim Schwein von 118, bei dem Hunde von 92,5 und bei der Katze von 77° schneiden. Die Orbitaaxen fallen mit den Augenaxen nicht zusammen. Ihr Winkel beträgt bei den genannten Thieren 115, bezw. 95, bezw. 129, bezw. 85,5, bezw. 79, bezw. 49,5°. Die Augen- und Orbitaaxen schneiden sich sonach, und zwar beim Pferd unter einem Winkel von 11, beim Rinde von 13, beim Schaf von 2, beim Schweine von 17, beim Hund von 7 und bei der Katze von 13°. Der Winkel zwischen der Augenhöhlenaxe und der Eingangsebene der Augenhöhle beträgt beim Pferd 79—81, beim Rinde 76—78, beim Schaf 88—90, beim Schweine 71—76, beim Hund 82—85 und bei der Katze 76—78°. Die Entfernung beider Orbitae von einander misst beim Pferd 155,4, beim Rinde 160,3, beim Schaf 73,8, beim Schwein 65,1, bei der Katze 17,7 mm.

Den häutigen Abschluss findet die Augenhöhle in einer festen, derben, fibröselastischen Haut, der **Periorbita**, **Augenhöhlenhaut** (Fig. 275, 19), die an den Stellen, wo sie an den Knochen liegt, mit dem Periost verschmilzt und dünn, im Uebrigen aber verhältnissmässig dick ist. Sie ist die Fortsetzung der periostalen Schicht der Dura mater, deren zweite Schicht die Opticusscheide bildet. Sie stellt einen häutigen Trichter (Kegel) dar, dessen Basis am Augenhöhleneingange liegt und dessen Spitze das Foramen opticum und die Fiss. orbit. sup. umfasst. An ihrer lateralen Seite befindet sich ein elastisches Längsband, das sich an der Flügelgräte anheftet. An

dieses Band setzt sich ein medial von ihm liegender, aus glatter Muskulatur bestehender Muskel (M. orbitalis) an, dessen Fasern schief oro-lateral verlaufen und an der Flügelgrube entspringen. Der Muskel ist bei den meisten Hausthieren sehr schwach und makroskopisch kaum sichtbar. Am Grunde des Orbitalfortsatzes des Stirnbeins ist in die Periorbita ein kleiner Knorpel, der **Rollknorpel**, *Trochlea,* eingeschaltet. Die Augenhöhlenhaut besitzt Oeffnungen für ein- und austretende Gefässe und Nerven. An ihrer Aussenwand (kaudal, lateral und dorsal) befinden sich erhebliche Fettmassen, das extraorbitale Fettpolster (Fig. 275, 24), das hauptsächlich in der Schläfengrube liegt. Auch innerhalb der Augenhöhle liegen grössere Mengen Fettgewebe, das intraorbitale Augenfett, *Corpus adiposum orbitae* (Fig. 275, 23), welches die Muskeln, Gefässe und Nerven des Augapfels und



Figur 275. Schnitt durch die gefrorene Augengegend (in der vertikalen Trennungsebene des Auges und der Augenaxe geführt.)

1 Oberes, 1′ unteres Augenlid mit dem M. orbicularis oculi. 2 Cornea. 3 Sklera und Chorioidea. 4 Corpus ciliare, bezw. Aufhängeband der Linse. 5 Iris. 6 Vordere Augenkammer. 7 Hintere Augenkammer. 8 Linse. 9 Glaskörper. 10 Sehnerv. 11 Tenon'sche Fascie. 12, 12′ M. retractor oculi. 13 M. rectus oculi inferior. 14 M. obliquus oculi inferior. 15 M. rectus oculi superior. 16 M. levator palpebr. superioris. 17 M. obliquus oculi superior. 18 Glandula lacrimalis. 19, 19 Periorbita. 20 Fascia superficialis. 21 Fascia profunda. 22 Aeussere Haut. 23 Intraorbitales Augenfett. 24 24 Extraorbitales Augenfett. 25 M. temporalis. 26 Orbitalfortsatz des Stirnbeins. 27 Nasale Wand der Schädelhöhle. 28 Grosse Kieferhöhle.

diesen selbst, zum Theil auch den Blinzknorpel, die Nickhaut und event. die Nickhautdrüse umgiebt. Der Raum der Orbita zerfällt in den vom Augapfel eingenommenen bulbären und den rückwärts davon liegenden retrobulbären Abschnitt.

2. Augenlider und Bindehaut.

Die Hausthiere besitzen ein oberes und ein unteres eigentliches und ausserdem noch das sogen. dritte oder mediale Augenlid, welches beim Menschen zu einer kleinen unerheblichen Schleimhautfalte, der Plica semilunaris, verkümmert ist. Die Augenlider verleihen dem Auge nicht nur passiv Schutz, sondern sie tragen auch durch ihre Bewegungen zur Vertheilung der Thränenflüssigkeit auf der freien Fläche des Bulbus bei und dienen dadurch zur Entfernung von Fremdkörpern auf der Hornhaut.

Die eigentlichen **Augenlider**, *Palpebra superior et inferior* (Fig. 275, 1, 1'), stellen bewegliche, klappenartige Hautfalten dar, die mit ihrer Basis an den Rändern des Orbitalringes beginnen und beim Lidschluss die freie Fläche des Augapfels vollständig bedecken. Das obere Lid ist grösser und beweglicher als das untere. Die Aussenfläche der Lider ist gewölbt, mit feinen Deck- und vereinzelten Tasthaaren besetzt und besitzt die sogen. Lidfurchen. Die Innenfläche ist ausgehöhlt, glatt und wird von der Bindehaut gebildet. Der freie Rand, *Limbus palpebralis,* ist etwas gesteift und mit langen, steifen Haaren, den **Augenwimpern**, versehen, die am unteren Augenlide weniger gross, beim Pferd und Schwein ganz schwach und undeutlich sind, bezw. auch ganz fehlen.

Die Augenlider stossen in den beiden Lidwinkeln, der *Commissura palpebrarum* s. *Angulus oculi medialis et lateralis,* bezw. dem nasalen (Nasen-) und temporalen (Schläfen-) Winkel zusammen. Im medialen, etwas abgerundeten Winkel bemerkt man eine kleine, beim Pferde schwärzliche Erhöhung, die **Thränenkarunkel,** *Caruncula lacrimalis* (Fig. 280, 4). Die freien Lidränder begrenzen die Lidspalte, *Rima palpebrarum,* deren Weite ungemein wechselt. Bei schlafenden Thieren ist dieselbe geschlossen. Bei wachenden Thieren wird sie, abgesehen von allem Anderen, schon durch den Lidschlag fortwährend geändert.

Bau. Jedes Augenlid besteht aus zwei Hautplatten, der äusseren Haut und der Bindehaut, welche am freien Rande in einander übergehen und Muskulatur, Bindegewebe und Drüsen zwischen sich haben. Man unterscheidet vier Schichten an jedem Augenlide: 1. die äussere Haut, 2. eine Muskelschicht mit submukösem Bindegewebe, 3. eine derbe Bindegewebsschicht, die Lidplatte, *Tarsus,* mit den Tarsaldrüsen, und 4. eine Schleimhaut, die Bindehaut. Dazu kommt noch im oberen Lide die Sehne des M. levator palpebrae superioris.

1. Die äussere Haut ist am Lide dünn und schwach behaart, besitzt eine lockere Submucosa und ist faltbar; nur am Lidrande liegt sie der Unterlage fest an. In den Augenwinkeln befindet sich je 1 kleines Band, das Lidband, Ligam. palpebrale, welche die Augenlider, bezw. ihre Winkel an den Orbitalrand befestigt. Das laterale Band ist bei allen Thieren und dem Menschen undeutlich, erscheint nur als verstärktes Periost und wird deshalb von vielen Autoren überhaupt nicht als Band bezeichnet, so dass man dann nur von einem medialen Lidbande spricht. 2. Die Muskelschicht wird vom M. orbicularis oculi gebildet, von dem sich am medialen Augenwinkel ein Bündel abspaltet, das als Horner'scher Muskel zum Thränensacke geht. Auf die Muskelschicht folgt lockeres Bindegewebe mit glatter Muskulatur (M. tarsalis superior et inferior). 3. Die dritte Schicht stellt eine dünne Platte festen, sehnigen Bindegewebes, den Tarsus superior et inferior, obere und untere Lidplatte, dar, dieselben sind besonders derb am Lidrande. Eine Schei-

dung des Tarsus durch ein Septum ist bei den Thieren nicht nachweisbar. In der dem Lidrande zugekehrten Hälfte des Tarsus finden sich dicht nebeneinander liegende, aus vielen kleinen Läppchen bestehende Drüsen, die Glandulae tarsales (Meibomi), die Tarsaldrüsen, die am freien Lidrande mit ihren pallisadenartig nebeneinander liegenden Ausführungsgängen ausmünden und ein fettiges Sekret, das Sebum palpebrale (Augenbutter), liefern. 4. An den Tarsus schliesst sich lockeres, submuköses Bindegewebe und diesem folgt das Stratum proprium der Bindehaut des Auges, der Conjunctiva.

Die blass rosarothe **Conjunctiva** schlägt sich, nachdem sie die innere Fläche der Augenlider als Tunica conjunctiva palpebrarum, **Lidbindehaut,** überzogen hat, eine Art Falz, den Fornix conjunctivae, das **Bindehautgewölbe** (cf. Fig. 275), bildend, auf den Bulbus um und zieht sich als Tunica conjunctiva bulbi, **Augapfelbindehaut,** über dessen freie Fläche von einem Lid zum anderen hin, sodass sie einen rückwärts geschlossenen, vorwärts offenen Sack, den Lidsack, bildet, in welchen der Augapfel von der Tiefe (von hinten) aus eingeschoben ist. Der Lidtheil der Bindehaut ist dicker und gefässreicher als der Augapfeltheil; der letztere heftet sich als Conjunctiva sclerae nur locker der Sklera und den sich an diese inserirenden Muskeln an. Die Conjunctiva corneae besteht nur aus einem mehrschichtigen Plattenepithel und einer Basalmembran.

Die Uebergangsstelle der Conjunctiva sclerae in die Conjunctiva corneae wird als Annulus conjunctivae bezeichnet.

Die Conjunctiva ist eine cutane, mit mehrschichtigem Plattenepithel bedeckte, mit Papillarkörper versehene Schleimhaut, die oben an den Lidern und der Sklera kleine Drüsen, Glandulae mucosae (angeblich!) und Lymphfollikel, Noduli lymphatici, enthält.

Das **dritte Augenlid,** *Palpebra tertia.* Zwischen der Thränenkarunkel und dem medialen Augenwinkel einerseits und dem Augapfel andererseits befindet sich, bei geöffneter Lidspalte zum Theil sichtbar, die **Blinzhaut**, Nickhaut, *Membrana nictitans,* eine durch Verdoppelung der Conjunctiva entstandene Falte, zwischen deren Platten ein aus hyalinem Knorpelgewebe bestehender Knorpel, der **Blinzknorpel**, *Cartilago membranae nictitantis* (Fig. 276), eingeschoben ist. Dieser Apparat stellt das dritte Augenlid dar. Mit dem dritten Augenlide stehen ein oder zwei Drüsen, die Harder'sche und die Nickhautdrüse, in Verbindung. Zwei getrennte Drüsen, die Harder'sche und die Nickhautdrüse, findet man nur bei dem Schweine; bei dem Rinde kommt neben der letzteren jedoch eine Andeutung der sog. Harder'schen Drüse vor; alle anderen Hausthiere besitzen nur die sogen. Nickhautdrüse (Fig. 276).



Figur 276. Linker Blinzknorpel vom Hunde mit der Nickhautdrüse.
a Nickhautdrüse. b Lateraler und c medialer Winkel des Knorpels.

Gefässe und Nerven. Die Augenlider und die Conjunctiva erhalten ihr Blut von der A. facialis, frontalis, lacrimalis, malaris, den Rami musculares und ciliares der A. ophthalmica, zum Theil auch von der A. temporalis superficialis und bei Schaf und Ziege wohl auch von der A. transversa faciei. Das venöse Blut fliesst durch die gleichnamigen Venen ab. Die Nerven stammen von dem 5. und 7. Gehirnnerven.

3. Der Thränenapparat (Apparatus lacrimalis).

Der Thränenapparat setzt sich zusammen aus den die Thränen absondernden Drüsen und aus Kanälen, die dazu bestimmt sind, die über den freien, von der Conjunctiva und event. den Lidern bedeckten Theil des Augapfels fliessenden und sich im medialen Augenwinkel anhäufenden Thränen wieder abzuführen.

a) Die **Thränendrüse**, *Glandula lacrimalis* (Fig. 275, 18), die man beim Men-

schen in zwei Abtheilungen, die Glandula lacrimalis superior et inferior, trennt, liegt bei allen Thieren intraorbital nach dem lateralen Augenwinkel hin auf der dorso-lateralen Fläche, bezw. den betreffenden Muskeln des Augapfels und ist zum Theil bedeckt vom M. levator palpebr. superioris. Sie besitzt eine gewölbte dorsale, am Dache der Orbita liegende Dach- und eine ausgehöhlte bulbäre Fläche. Ihre Ausführungsgänge münden an der Conjunktivalfläche des oberen Lides bis zum lateralen Lidwinkel und ergiessen die Thränen, *Lacrimae*, auf den Augapfel. Diese werden durch die Bewegungen der Augenlider, den Lidschlag, über die freie Augapfelfläche nach unten bewegt. Sie sammeln sich am medialen Augenwinkel in einer buchtigen, um die Thränenkarunkel liegenden Vertiefung, dem **Thränensee,** *Lacus lacrimalis,* und werden hier von den Thränenröhrchen aufgenommen.

b) Neben der Thränenkarunkel beginnen mit je einer kleinen Oeffnung, den **Thränenpunkten,** *Puncta lacrimalia* (Fig. 281, 7), zwei feine, dünnhäutige Röhrchen, die **Thränenröhrchen,** *Ductus lacrimales* (Fig. 281, 8), welche nach einem kurzen konvergirenden Verlaufe in

c) den **Thränensack,** *Saccus lacrimalis* (Fig. 281, 9), einen mehr oder weniger trichterförmigen, häutigen, in einer Knochenvertiefung des Thränenbeins, dem buchtigen Anfange des knöchernen Thränenkanals, liegenden Sack münden. Dieser geht, indem er sich verengert, in

d) den **Thränennasengang,** häutigen Thränenkanal, *Ductus naso-lacrimalis* (Fig. 281, 10), einen häutigen Schlauch, über, der in der knöchernen Thränenrinne, bezw. im knöchernen Thränenkanale liegt und in die Nasenhöhle mündet.

Bau. Die Thränendrüse ist eine acinöse Drüse mit dem Charakter der serösen Drüsen. Die Thränenröhrchen bestehen aus einer bindegewebigen Wand mit aufsitzendem Cylinderepithel. Der Thränensack und der Thränenkanal bestehen aus einer dickeren, Lymphfollikel und event. cavernöse Venengeflechte enthaltenden Bindegewebshaut und einer Cylinderzellschicht.

Gefässe und Nerven. Die Thränendrüse wird von der A. maxill. int. mit Blut versorgt und vom N. trigeminus und sympathicus innervirt.

Die **Fascien** der Augenhöhle (Fasciae orbitales). Man unterscheidet eine oberflächliche, eine tiefe und die sogen. Tenon'sche Fascie. Die Fascia superficialis (Fig. 275, 20) ist eine dünne Haut, die am Foramen opticum beginnt und die Oberfläche der geraden und zum Theil auch der schiefen Augenmuskeln und den vorderen von den tiefen Fascien umhüllten Theil des Bulbus überzieht und in beide Augenlider, die Innenseite des Tarsus bildend, ausstrahlt. Retrobulbär sendet sie zwischen den geraden Muskeln hindurch Fortsätze, intermuskuläre Septen, zur tiefen Fascie. Die Fascia profunda (Fig. 275, 21) zerfällt in zwei Blätter, von denen das eine in den Augenlidern, das andere am Cornealrande entspringt. Beide gehen am Augapfel nach hinten, treten auf die geraden Muskeln und deren Sehnen und umhüllen diese (als Fasciae musculares) an beiden Flächen, indem sie in den Zwischenräumen der Muskeln aneinander liegen und sich mit den intermuskulären Fortsätzen der oberflächlichen Fascie verbinden. Die tiefe Fascie giebt ausserdem Scheiden für die schiefen Augenmuskeln ab. Die Fascia bulbi (Tenoni) (Fig. 275, 11) entspringt am Cornearande, tritt auf die Sklera und überzieht deren vordere Abtheilung (bis dahin ist sie mit den Blättern der Fascia prof. verbunden), tritt auf den M. retractor oculi und läuft auf diesem bis zum Sehloch, wobei sie immer dünner wird und mit der tiefen Fascie stellenweise verschmilzt. Dabei sendet sie an der lateralen und medialen Seite je eine Falte (Septum orbitale) zum Sehnerven und bildet um diesen eine Scheide, die Opticusscheide, die von der Sklera bis in den Canalis opticus reicht und in die Gehirnhäute übergeht. Zwischen der Fascia bulbi und dem Bulbus bleibt ein von einzelnen Bindegewebszügen der Fascie durchzogener Raum, das Spatium interfasciale (Tenoni), das sich in den um den N. opticus liegenden Raum (Spatium supravaginale) fortsetzt. Sämmtliche Fascien inseriren sich, wenn sie nicht vorher aufhören, am Rande des For. opticum und des Fiss. orbitalis superior. Ausser diesen 3 Fascien ist noch eine besondere Fascie vorhanden, welche

den M. levator palpebrae sup. umhüllt und als Fortsetzung der Fascia superficialis zu betrachten ist.

Bewegungsapparat. Die Muskeln des Auges sind entweder für die äusseren Bedeckungen des Auges oder für den Augapfel bestimmt und liegen oberflächlich ausserhalb oder innerhalb von der Periorbita. Zu den **Augenlidmuskeln** gehören: 1. der **M. orbicularis palpebrarum**, der in den Augenlidern ungefähr parallel mit den Lidrändern derselben verläuft; 2. der **M. corrugator supercilii**, der von der Stirn in das obere Augenlid strahlt; 3. der **M. zygomaticus minor**, der von der Gegend der Jochleiste in das untere Augenlid geht; 4. der **M. levator palpebrae superioris** (Fig. 275, 16), der in der Orbita liegt, am Sehloch beginnt und an der dorsalen Seite des Augapfels zum oberen Augenlide verläuft.

Zu den **Augapfelmuskeln** gehören: 1. die vier **Mm. recti oculi** (Fig. 275, 13, 15), die um das Sehloch entspringen und an den vier Seiten des Augapfels an der Sklera, nahe dem Corneafalz, enden; 2. der dem Menschen fehlende **M. retractor oculi** (Fig. 275, 12, 12'), der von den vorigen mantelartig umgeben wird und ebenfalls rund um das Sehloch entspringt und rückwärts von den vier geraden Muskeln an der Sklera endet; 3. die beiden **Mm. obliqui oculi** (Fig. 275, 14, 17), von denen der obere nahe dem Foramen ethmoidale, der untere in der Grube des Thränenbeines entspringt. Beide verlaufen mit dem Endabschnitte cirkulär zum Bulbus und fast rechtwinkelig zu den geraden Augenmuskeln, der erstere an der medialen, der letzteren an der lateralen Seite der Orbita und enden an der Sklera.

Gefässe und Nerven der Muskeln. Die Augapfelmuskeln werden von der A. ophthalmica, die äusseren Augenlidmuskeln zum Theil von dieser, zum Theil von der A. facialis, transversa faciei und temporalis versorgt. Der M. obliqu. sup. wird vom N. trochlearis, der M. rectus lateralis und die laterale Abtheilung des M. retractor bulbi vom N. abducens und alle anderen in der Orbita gelegenen Muskeln vom N. oculomotorius und die äusseren Augenmuskeln vom N. facialis versorgt.

II. Der Augapfel (Bulbus oculi).[1]

Der Augapfel ist ein kugeliges Organ, welches in der Augenhöhle seiner Seite liegt und den (einer Camera obscura vergleichbaren) optischen und den empfindenden Apparat des Gesichtssinnes einschliesst. Von Fett, Muskeln, Drüsen, Gefässen und Nerven umgeben, wird der Augapfel durch dieselben so in seiner Lage erhalten, dass er sich mit grosser Leichtigkeit in den verschiedensten Richtungen bewegen kann. Man kann an ihm (Fig. 275) in Bezug auf die Lage drei Abschnitte unterscheiden: a) den vor dem Orbitaleingange ausserhalb der Augenhöhle gelegenen freien, von der Conjunctiva überzogenen und zum Theil von den Augenlidern bedeckten Theil; b) den von dem Orbitalringe umgebenen Abschnitt; c) die hintere Rundung, die zum Theil frei, zum Theil medial gegen die Knochenwand gekehrt ist und hinter welcher sich noch ein erheblicher, gegen das Sehloch spitz zulaufender Raum, der retrobulbäre Raum, befindet, in welchem Gefässe, Muskeln, Nerven und Fett liegen. Der freie Theil wird von den Augenlidern nur dann ganz bedeckt, wenn dieselben geschlossen sind. Durch den Sehnerven, der sich zu dem Augapfel wie der Stiel zur Frucht verhält (Fig. 275, 10), steht letzterer mit dem Gehirn in Verbindung. Während des Lebens (und kurz nach dem Tode) ist der Augapfel prall

---

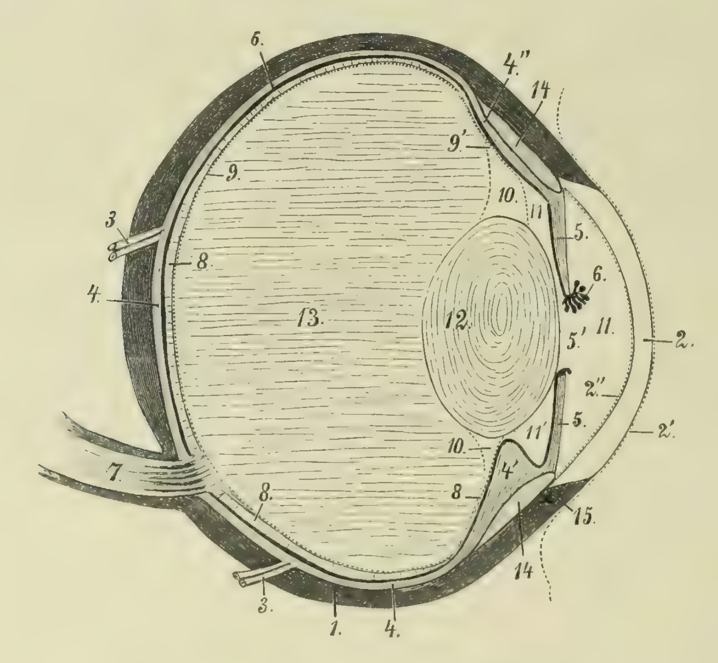
1) Bei der Beschreibung des Auges und seiner accessorischen Theile werden die Benennungen vorn und hinten so gebraucht, dass sie die Richtung nach dem hinteren und vorderen Pole des Augapfels bezw. nach dem Ein- und Ausgange der Augenhöhle angeben. Der Augapfel liegt bei den Hausthieren derart in der Augenhöhle, dass der vordere Pol, der dem Scheitel der Cornea entspricht, in Bezug auf die Richtungen am Kopf nach vorn und aussen (oro-lateral) und der hintere Pol natürlich entgegengesetzt gerichtet ist. Sonach fällt der Begriff vorn bei der Beschreibung des Augapfels nicht mit vorn (oral, nasal, rostral) im Kopf zusammen. Die Begriffe meridional und äquatorial sind ohne Erklärung verständlich.

und ändert durch die Wirkung seiner kontraktilen Gebilde, jedoch nur in unbedeutendem Grade seine Form; längere Zeit nach dem Tode wird derselbe schlaff und fällt mehr oder weniger zusammen.

Am Augapfel unterscheidet man, wie an jeder Kugel, einen vorderen und hinteren Pol, den Aequator, die Meridiane und die Augenaxe.

Der Sehnerv tritt nicht am hinteren Pole, sondern neben demselben an das Auge. Sein Eintritt liegt bei den meisten Thieren lateral vom vertikalen und ventral vom horizontalen Meridian.

Die laterale Entfernung beträgt beim Pferde 1,0—1,8, beim Rind 2, beim Schaf 1,3, beim Schwein 0,5, bei der Katze 0—0,8, bei mittelgrossen Hunden 0,0—0,7, die ventrale Entfernung misst beim Pferde 10—13,5, beim Rinde 7, beim Schaf 6,2, beim Schwein 2,9, bei der Katze 1—1,8 und beim Hunde mittlerer Grösse 2,0 mm.



Figur 277. Vertikaler Durchschnitt durch ein Pferdeauge (schematisch).
1 Sklera. 2 Cornea. 2′ Epithelium corneae (Conjunctivalschicht). 2″ Lamina elastica posterior. 3 Ciliargefässe. 4 Chorioidea. 4′ Corpus ciliare, bei 4″ ist der Schnitt zwischen zwei Ciliarfortsätzen ausgeführt gedacht. 5 Iris. 5′ Pupille. 6 Traubenkörner. 7 Sehnerv, bei seinem Durchtritt durch die Sklera die Siebplatte bildend. 8 Retina. 9 Innere Begrenzungshaut derselben. 9′ Spatia zonularia. 10 Zonula ciliaris. 11 Vordere, 11′ hintere Augenkammer. 12 Linse. 13 Glaskörper. 14 Ciliarmuskel. 15 Sinus venosus sclerae (Schlemmii).

Der Augapfel bildet keine vollkommene Kugel (cf. Fig. 275 u. 277), sondern besteht gleichsam aus zwei ungleichen Kugelabschnitten (Sphäroidabschnitten), von denen der hintere undurchsichtige bei Weitem grösser ist als der vordere durchsichtige. Den grössten Durchmesser zeigt derselbe in der Quere von einem Augenwinkel zum anderen, den geringsten in der Tiefe vom vorderen zum hinteren Pole, so dass er in dieser Richtung etwas zusammengedrückt erscheint.

Der Augapfel ist aus drei, wie die Schalen einer Zwiebel, koncentrisch übereinander liegenden Häuten und den von diesen eingeschlossenen lichtbrechenden

Medien (dem Kern des Augapfels) zusammengesetzt. Die äussere oder sehnige Augenhaut wird durch die undurchsichtige und durchsichtige Hornhaut gebildet; die mittlere Gefässhaut besteht aus der Aderhaut, dem Strahlenkranz und der Regenbogenhaut; die innerste Nervenhaut ist die Netzhaut; sie stellt den empfindenden Apparat des Auges dar. Der optische Apparat besteht ausser dem durchsichtigen Theil der äusseren Augenhaut aus der wässerigen Feuchtigkeit, dem Glaskörper und der Krystalllinse. Die Grösse des Augapfels im Verhältniss zum Körpergewicht schwankt nach der Thierart; die Katze hat das relativ grösste Auge, dann folgen Hund, Schaf, Kalb, Pferd, Mensch, Kuh, Schwein, Ochs.

1. Die äussere Augenhaut (Tunica fibrosa oculi).

Die äussere Augenhaut ist gleichsam die Schale des Augapfels, welche die übrigen Häute und den Augenkern umgiebt, wie die Kalkschale den Inhalt eines Vogeleies; man unterscheidet an ihr den hinteren undurchsichtigen Theil, die Sklera oder die harte Augenhaut, und den vorderen durchsichtigen Theil, die Cornea oder die durchsichtige Hornhaut.

a) Die **Sklera**, harte Augenhaut (Fig. 277, 1). Die harte oder weisse Augenhaut, undurchsichtige Hornhaut, Sehnenhaut, *Tunica sclerotica* s. *Albuginea oculi,* umgiebt den Augapfel zu etwa vier Fünfteln seiner Ausdehnung und bestimmt vorzugsweise die Form desselben. Sie ist eine äusserst feste, unnachgiebige, blutarme, fibröse Haut, deren Farbe beim Pferd meist weisslich erscheint (das Weisse des Auges) und nur an den dünneren Stellen einen bläulichen Schein wahrnehmen lässt. Bei den Wiederkäuern ist sie durchgängig, beim Schwein und Hund nur nahe dem Aequator bläulich, zuweilen schwärzlich, eine Erscheinung, die auf dem Durchscheinen der Chorioidea durch die hier dünne Sklera beruht. An ihrer äusseren gewölbten Fläche inseriren sich die den Augapfel bewegenden Muskeln, deren Endtheil, ebenso wie der ganze vordere freie Theil der Sklera, von der Bindehaut überzogen wird. Die innere Fläche der Sklera ist ausgehöhlt und liegt an der Chorioidea, deren äusserste, der Sklera dicht anliegende Schicht ein zartes pigmentirtes, leicht als besondere Membran darstellbares Häutchen, die **Lamina fusca**, bildet. Nahe dem hinteren Pole des Augapfels, etwas lateral und ventral von demselben, wird die Sklera von dem Sehnerven (Fig. 277, 7) in der Weise durchbohrt, dass das Endoneurium mit der Sklera verschmilzt, während die Nervenfaserbündel diese durchbohren; auf diese Weise entsteht eine durchlöcherte Platte, die Siebplatte der Sklera, **Lamina cribrosa sclerae,** welche sichtbar wird, wenn die Fasern des kurz abgeschnittenen Sehnerven (durch Maceration resp. Ausdrücken) entfernt sind. Wo sich die Sklera mit der Cornea vereinigt, zeigen beide Häute in entgegengesetzter Richtung zugeschärfte Ränder, von denen der Rand der Sklera den der Cornea so übergreift, dass letztere gleichsam in einem Falz der ersteren steckt. Der Raum, welchen der Hornhautfalz, *Sulcus sclerae,* umschreibt, heisst die vordere Oeffnung der Sklera, *Rima cornealis sclerae.* Im Hornhautfalz liegt ein venöser Ringsinus, bezw. ein venöser Gefässkranz, welcher die Sklera durchzieht und der venöse Sklerasinus oder der Schlemm'sche Kanal, **Sinus venosus sclerae,** genannt wird. Ausserdem finden sich noch kleinere Oeffnungen zum Durchtritt der Gefässe und Nerven in der Sklera vor. Die Stärke der Sklera ist nicht

überall dieselbe; am schwächsten ist sie in der Aequatorialebene, während sie nach ihrem vorderen und hinteren Umfang an Stärke zunimmt.

Bau. Die Sklera besteht aus fibrösem, elastische Netze enthaltenden Bindegewebe, dessen dicht gelagerte Fasern, einander durchkreuzend, wesentlich meridional und äquatorial verlaufen. Oberflächlich sind die meridionalen, in der Tiefe die äquatorialen Fasern vorherrschend; die äusseren Schichten sind lockerer, die inneren derber und fester gebaut. Sie ist hinten von Fettmassen und Muskeln und vorn von der Conjunctiva überzogen.

b) Die **Cornea**, durchsichtige Hornhaut (Fig. 277, 2). Die durchsichtige Hornhaut, schlechtweg Hornhaut, durchsichtige Augenhaut genannt, verhält sich zur undurchsichtigen Hornhaut wie ein Uhrglas zu seinem Gehäuse und gestattet wegen ihrer glashellen und durchsichtigen Beschaffenheit den Eintritt der Lichtstrahlen in das Innere des Augapfels.

Bei dem Pferde, den Wiederkäuern, dem Schweine und dem Menschen stellt die Cornea, von aussen betrachtet, ein querliegendes Oval dar, dessen breiteres Ende dem medialen Augenwinkel zugekehrt ist, während sie beim Hund rund erscheint. Mit ihrem Rande, dem Limbus corneae, ist sie in den Hornhautfalz der Sklera derart eingelassen, dass ihr Randabschnitt nicht überall in gleicher Breite von dieser bedeckt wird, und die Cornea von hinten gesehen nicht genau dieselbe Gestalt hat, wie bei der Ansicht von vorn. Wie schon erwähnt, stellt die Hornhaut einen Kugelabschnitt dar, dessen Krümmung einem kürzeren Radius entspricht, als die Krümmung der Sklera. Die Cornea ist in ihrem mittleren Theil, dem Vertex corneae, ein wenig schwächer als peripher; sie nimmt nach dem Hornhautfalz also etwas an Stärke zu.

Bau. An der Cornea unterscheidet man 5 Schichten:

1. Die Conjunctivalschicht, *Epithelium corneae* (Fig. 277, 2'), stellt ein mehrschichtiges Plattenepithel dar und ist die Fortsetzung des Epithels der Conjunctiva sclerae. Da, wo die Conjunctiva sclerae auf die Cornea übergeht, am Annulus conjunctivae, verschwindet ihr bindegewebiges Stratum proprium, sodass nur das Epithel die vordere Fläche, Facies anterior, der Cornea überzieht. Nach dem Tode der Thiere trübt sich die Epithelschicht und ist dann leicht von der Cornea abzulösen.

2. Die vordere Basalhaut, *Lamina elastica anterior,* ist innig mit dem Hornhautgewebe verbunden und stellt gewissermassen die vorderste glashelle, homogen erscheinende Lamelle desselben dar.

3. Die Eigenschicht, *Substantia propria,* besteht wesentlich aus schichtweise über einander liegenden, aus Fibrillenbündeln aufgebauten Bindegewebslamellen, zwischen denen sich die die Hornhautzellen enthaltenden Saftlücken und die Saftkanälchen befinden.

4. Die hintere Basalhaut, *Lamina elastica posterior* (Fig. 277, 2''), erscheint als ein wasserhelles, glänzendes, scharf abgesetztes, elastisches Häutchen, das aber aus mehreren zarten, dicht aneinander liegenden Lamellen besteht. Am frischen Auge löst es sich schwer, am macerirten oder chemisch behandelten Auge leicht als selbstständige, sich an den Rändern einrollende Membran, die Descemet'sche Haut, ab.

5. Das Endothel, *Endothelium camerae anterioris,* stellt eine Lage platter Endothelzellen an der hinteren Fläche, Facies posterior, der Cornea dar und geht am sogenannten Iriswinkel in das Endothel der vorderen Irisfläche über.

Die Hornhaut ist im gesunden Zustande in ihrem mittleren Theil frei von Blutgefässen: nur am Hornhautrand finden sich feine Schlingen von Capillargefässen, welche denselben beim Pferd nur um ein Geringes, weit mehr dagegen bei den Wiederkäuern, überschreiten. Die Nerven stammen von den Ciliarnerven und dringen vom vorderen Rand der Sklera in die Hornhaut ein. Das Lymphgefässsystem ist in ihrem Saftlückensystem gegeben.

2. Die mittlere Augenhaut (Tunica vasculosa oculi).

Die mittlere Augenhaut liegt zwischen der Sklera und der Retina. Wo aussen Cornea und Sklera zusammenstossen, folgt sie nicht dem Lauf der ersteren, sondern biegt sich steil der Augenaxe zu und bildet eine in ihrer Mitte mit einer Oeffnung

versehene kontraktile Scheidewand, welche sich wie ein Vorhang vor die Linse legt und das Innere des Augapfels in eine vordere kleinere und in eine hintere grössere Abtheilung scheidet. Diese Scheidewand nennt man die Iris, Regenbogenhaut oder Blendung. Der übrige Theil der mittleren Augenhaut zerfällt in die Aderhaut und den Faltenkranz.

Die mittlere Augenhaut wird, da sie sehr reich an Gefässen ist und letztere ihre hauptsächlichste Grundlage bilden, in ihrer Gesammtheit auch Gefässhaut oder Traubenhaut, *Tunica vasculosa* s. *uvea*, genannt. Der letztere Name entstand wegen der Aehnlichkeit mit der Hülse einer dunklen Weinbeere, an der das Loch für den Stengel der Pupille entsprechen soll. Der Name Traubenhaut wird von vielen Anatomen für die Pigmentschicht gebraucht, welche die hintere Fläche der Regenbogenhaut bekleidet.

a) Die **Chorioidea**, Aderhaut. Die Aderhaut (Fig. 277, 4) stellt die umfangreichste Abtheilung der mittleren Augenhaut dar und ist eine dünne, dunkelbraune Membran, welche zwischen der Sklera und der Netzhaut liegt und sich der Form dieser Häute genau anpasst. Der ersteren liegt sie locker an und steht mit ihr nur am Hornhautfalz, an der an der hinteren Rundung, ventro-lateral vom hinteren Pole befindlichen Eintrittsstelle des Sehnerven und da, wo Gefässe die Sklera durchbohren, in festerer Verbindung. Ihrer inneren Fläche haftet die zur Netzhaut gehörige Pigmentepithelialschicht, das Stratum pigmenti retinae (Tapetum nigrum), so innig an, dass man die letztere früher als zur Aderhaut gehörig betrachtete. Nach Entfernung dieser Pigmentschicht zeigt die Aderhaut beim Pferde, den Wiederkäuern und den Fleischfressern an ihrer inneren Fläche, etwas dorsal von der Eintrittsstelle des Sehnerven einen eigenthümlichen schillernden, lebhaft metallischen Glanz, welcher beim Pferde aus dem Bläulichgrünen in ein Azurblau, beim Rinde aus einem glänzenden Grün in ein tieferes Blau, beim Hunde aus Gelbgoldig in Blau oder Weiss übergeht und einen Theil der Chorioidea fast bis zum Corpus ciliare einnimmt. Diese metallisch glänzende, ungefähr halbkreisförmige Stelle nennt man das **Tapetum** der Aderhaut, *Tapetum chorioideae*.

Bau. Die Chorioidea besteht aus einer bindegewebigen Grundlage, vielen Gefässen und zahlreichen Pigmentzellen. Man unterscheidet an ihr folgende Schichten:

1. Die Lamina suprachorioidea, die bei der Sklera bereits als Lamina fusca erwähnte Oberaderhaut. Sie besteht aus einem lockeren pigmentirten Bindegewebe, welches ein den perichorioidealen Lymphraum, Spatium perichorioideale, durchsetzendes Maschenwerk bildet.

2. Die Schicht der grossen Gefässe, Lamina vasculosa. Sie enthält in einer aus pigmentirtem Bindegewebe bestehenden Grundlage ein dichtes Geflecht grösserer, geschwungen und bogenförmig verlaufender, mit blossem Auge sichtbarer Gefässe, von denen die Arterien sich von aussen nach innen verzweigen, während die Venen sich von innen nach aussen vereinigen. Die letzteren treten strahlenförmig in 5—6 Stämme zusammen, welche in der Gegend des Ansatzes des M. retractor bulbi die Sklera durchbohren und Vv. vorticosae, Strudel-, Wirbelvenen (Fig. 278, 9), genannt werden.

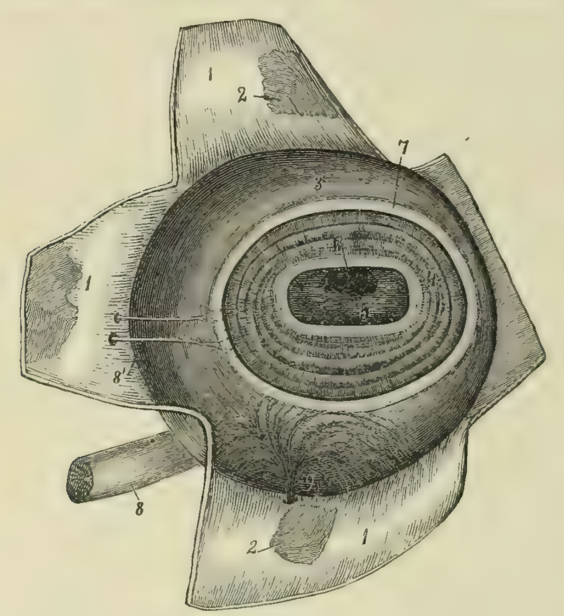
3. Die bei dem Menschen und dem Schweine sehr dünne, aus elastischen Fasernetzen bestehende Grenzschicht, an deren Stelle sich bei den Wiederkäuern und dem Pferde eine Lage glatter, feiner, sich überkreuzender und durchflechtender Fasern, das Tapetum fibrosum, und bei den Fleischfressern eine Lage 5 bis 6eckiger, dicht an einander gekitteter Zellen, das Tapetum cellulosum, findet. Der eigenthümliche farbige Glanz, den das Tapetum dem Augenhintergrunde der betreffenden Thierarten verleiht, kommt durch Interferenzwirkung der Lichtstrahlen an den genannten Elementen derselben zu Stande.

4. Die Schicht der feinen Gefässe, Lamina chorio-capillaris. Sie stellt ein engmaschiges Kapillarnetz dar, das in einer homogenen, nicht pigmentirten Grundsubstanz liegt.

5. Die Glashaut, *Lamina basalis,* ist eine dünne, pigmentfreie, feinfaserige, aber scheinbar homogene, elastische Membran. An derselben liegt eine Schicht von Pigment-

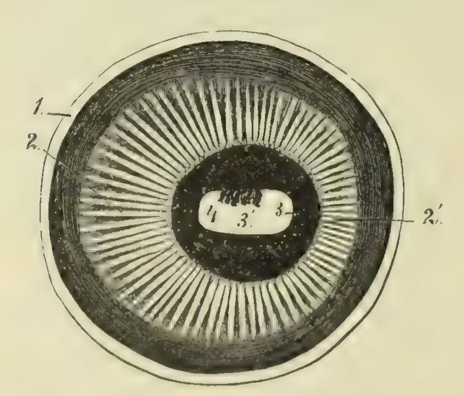
epithel, das **Stratum pigmenti retinae**; diese Pigmentschicht erstreckt sich auch auf die Innenseite des Corpus ciliare und der Iris als **Stratum pigmenti corporis ciliaris et iridis**.

b) Das **Corpus ciliare**, Faltenkranz, Strahlenkranz, Strahlenkrone, Strahlenkörper (Fig. 277, 4′), hat das Aussehen einer regelmässig gefalteten Krause und umgiebt die Linse, wie ein Rahmen das Bild, bleibt dabei aber mit seinem freien Rande ca. $^1/_2$ oder $^1/_4$ mm von dem Linsenrande entfernt. Von dem freien Rande der Ciliarfortsätze, dem First, geht die Zonula ciliaris (s. unten) zur Linse und verbindet beide mit einander (Fig. 275, 4 u. 277, 10). Das Corpus ciliare beginnt ein wenig hinter dem Hornhautfalz, reicht aber, indem es sich der Augenaxe zubiegt, um die Linse zu umfassen, über diese Verbindungsstelle hinaus. Man unterscheidet an ihm einen inneren, aus faltenartigen, radiär zur Linse gestellten Vorsprüngen bestehenden Theil, die Corona ciliaris (Fig. 279, 2), und einen äusseren muskulösen Theil (Fig. 278, 7), dessen Fasern in verschiedenen Richtungen gelagert sind.



Figur 278. Augapfel des Pferdes (die äussere Augenhaut ist aufgeschnitten und zurückgeschlagen).
1 Sklera. 2 An der Sklera haften gebliebene Lamina fusca. 3 Aderhaut. 4 Regenbogenhaut. 5 Pupille. 6 Traubenkörner. 7 Ciliarmuskel. 8 Sehnerv. 8′ Ciliarnerven. 9 Vv. vorticosae.

Den inneren Theil übersieht man am besten an einem der Quere nach (im Aequator) durchschnittenen Augapfel, aus welchem der Glaskörper entfernt worden ist (Fig. 279, 2); der äussere muskulöse Theil kommt in seiner ganzen Ausdehnung zur Anschauung, wenn man die Cornea und den vorderen Theil der Sklera von der Aderhaut abgetrennt hat (Fig. 278, 7); seine Dickenverhältnisse lassen sich an meridionalen Schnitten durch die Augenhäute übersehen (Fig. 277, 14).



Figur 279. Vordere Hälfte des linken Auges vom Pferd (Linse und Glaskörper sind entfernt).
1 Durchschnittsfläche der Sklera. 2 Strahlenkörper der Aderhaut: die Fortsätze der inneren Circumferenz bei 2′ sind kürzer. 3 Die die hintere Fläche der Regenbogenhaut bedeckende Pigmentschicht. 3′ Traubenkörner. 4 Pupille.

Die faltenartigen Vorsprünge der Corona ciliaris heissen Strahlenfortsätze oder Ciliarfortsätze, *Processus ciliares* (Fig. 279, 2); sie bilden radienartig gestellte Streifen mit abgerundeten vorderen Enden, zwischen welchen sich ebenso viele Einsenkungen befinden.

Ihr freier Rand wird als First und ihr äusserer, von dem muskulösen Theile bedeckter Rand als Wurzel bezeichnet.

Die hauptsächlich in die Augen springenden grösseren Strahlenfortsätze belaufen sich bei den Hausthieren auf 80 bis über Hundert: sie fangen an ihrem peripheren Ende schmal und niedrig an und werden nach ihrem der Linse zugekehrten Ende allmählich höher und dicker. Mit ihren dickeren Enden begrenzen die Ciliarfortsätze eine grosse runde Oeffnung, in welcher die Linse derart liegt, dass ihr freier Rand vom Strahlenkranz umfasst wird. Zwischen den grösseren Fortsätzen finden sich mehr nach dem peripheren Theil des Faltenkranzes hin noch kleinere und niedrigere Fortsätze, *Plicae ciliares.*

Die Grenzlinie zwischen dem glatten Theile der Aderhaut und dem Faltenkranz hat wegen des Einspringens der Fältchen des letzteren in den ersteren ein gezähneltes Aussehen und wird dieserhalb der gezackte Rand, *Ora serrata,* genannt.

Bei dem Menschen und zum Theil auch den Thieren schliesst an die Ora serrata eine ganz schmale Zone (Orbiculus ciliaris) feiner niedriger Fältchen, der Plicae ciliares (orbiculares), an, die dann gruppenweise zu den hohen Processus ciliares zusammentreten; (in der Fig. 279 entspricht die Zone zwischen 1 und 2 etwa dem Orbiculus).

Der äussere muskulöse Theil (Fig. 278, 7) (zu dessen Studium sich besonders die Augen des Rindes eignen) bildet gleichsam die Grundlage des Ciliarkörpers; er besteht aus glatten Muskelfasern, welche sich mehr nach vorn hin anhäufen und den gefalteten Theil in Form eines weissgrauen Streifens ringförmig umgeben. In ihrer Gesammtheit bilden diese Muskelfasern den **M. ciliaris**, Strahlenmuskel oder Spannmuskel der Aderhaut oder das Strahlenband der älteren Anatomen.

Dieser zeigt auf meridionalen Durchschnitten eine dreieckige Form; er stösst mit seinem vorderen dickeren Rand an die Verbindungsstelle der Sklera und Cornea und vereinigt diese und die Regenbogenhaut mit dem Faltenkranz der Aderhaut. In seinem hinteren Theil ist der Strahlenmuskel von der Sklera durch das braune Häutchen geschieden. Durch die demselben angehörigen glatten Muskelfasern erhalten die Ciliarfortsätze ihre nach ihrem Linsenende hin zunehmende Mächtigkeit und bestehen zum grössten Theil aus denselben. Die Fasern des M. ciliaris entspringen in der Gegend des Sinus venosus sclerae und verlaufen zum Theil cirkulär (äquatorial) zu dem Linsenrand, als Fibrae circulares, grösstentheils jedoch meridional, Fibrae meridionales, zur Chorioidea und zum Theil radiär gegen die Firsten der Ciliarfortsätze. Die Ciliarfortsätze bestehen aus blutgefässreichem fibrillärem Bindegewebe und der inneren Glashaut, einer Fortsetzung der Lamina basalis der Chorioidea. Die Lamina choriocapillaris fehlt. Wohl aber findet sich ein Plexus gangliosus ciliaris vor. An der hinteren Fläche des Ciliarkörpers findet sich eine Pigmentschicht, das Stratum pigmenti corporis ciliaris (Pars ciliaris retinae).

b) Die **Iris**, Regenbogenhaut. Die Regenbogenhaut oder Blendung (Fig. 275 u. 277, 5) ist eine direkte Fortsetzung des Corpus ciliare und stellt denjenigen sehr kontraktilen Theil der mittleren Augenhaut dar, welcher sich in Form einer mit einer Oeffnung zum Durchtritt der einfallenden Lichtstrahlen versehenen, elliptischen Scheibe vor die von dem Faltenkranz umgebene Linse legt und sich zu der einem Uhrglas ähnlichen Cornea wie das Zifferblatt der Uhr verhält. Die Oeffnung der Regenbogenhaut heisst die **Pupille** oder das Sehloch, *Pupilla* (Fig. 277, 5'). Man unterscheidet an der Regenbogenhaut eine vordere und eine hintere Fläche, einen mit der Aderhaut und durchsichtigen Hornhaut in Verbindung stehenden peripheren Ciliarrand und einen das Sehloch begrenzenden Pupillarrand.

Die vordere Fläche, *Facies anterior,* ist uneben und der durchsichtigen Hornhaut zugewendet; da sie am lebenden Thier gesehen wird, ist sie massgebend für die Bestimmung der Augenfarbe.

Sie ist braungelblich beim Pferde, dunkler braun beim Rinde, gelbbraun beim

Schafe, bläulich bei der Ziege, dunkel-graubraun oder braungelb beim Schwein und verschiedenfarbig, aber meist braun beim Hunde. Bei allen Hausthieren kommt es zuweilen vor, dass die Iris weiss oder weisslich erscheint[1]). An beiden Flächen der Iris bemerkt man viele feine Fältchen, die Plicae iridis. Dem Pupillarrande parallel verläuft eine fein gezackte Grenzlinie, welche die Vorderfläche in die innere schmale, glatte Pupillarzone, *Annulus iridis minor*, und die periphere breitere Ciliarzone, *Annulus iridis major*, scheidet.

Die vordere Fläche bildet die hintere Begrenzung der zwischen der Cornea und der Regenbogenhaut liegenden vorderen Augenkammer. Die hintere Fläche, *Facies posterior*, ist der Linse zugewendet und liegt in der Gegend der Pupille meist so dicht derselben an, dass sich die Regenbogenhaut, der vorderen Linsenwölbung entsprechend, etwas vorwölbt. Der zwischen ihr und der Linse befindliche Raum ist nur äusserst gering und wird die hintere Augenkammer (Fig. 275, 7 u. 277, 11') genannt. Diese Fläche ist mit einer dicken Pigmentschicht, dem Stratum pigmenti iridis oder der Traubenhaut, *Uvea*, bekleidet. Der Ciliarrand, *Margo ciliaris*, ist mit dem Hornhautfalz und dem Ciliarkörper verbunden.

Die Lamina elastica posterior der Cornea biegt sich mit dem sie bedeckenden Endothelhäutchen in der Gegend des Hornhautfalzes, den Iriswinkel bildend, auf die vordere Irisfläche um und bekleidet dieselbe eine Strecke weit. Hier findet sich nach innen vom Sinus venosus sclerae, da, wo die Iris, der Ciliarmuskel und die Cornea zusammenstossen, ein schwammähnliches Balkenwerk, welches Lymphräume, die Spatia anguli iridis, enthält, die man früher zusammengenommen als den Fontana'schen Raum bezeichnete. Vielleicht entspricht dieses Balkenwerk dem Ligam. pectinatum des menschlichen Auges. Die Beschreibung des Grenzringes, des Sklerawulstes und anderer im Iriswinkel gelegener Gebilde findet man in den Lehrbüchern der Histologie.

Der Pupillarrand, *Margo pupillaris*, liegt frei und begrenzt die Pupille. Seine Ausdehnung, bezw. die Form der Pupille ist nach der Thierart und nach der Menge des in das Auge fallenden Lichtes verschieden. Bei mässigem Lichte erscheint die Pupille des Menschen und des Hundes als eine runde, bei dem Pferde, den Wiederkäuern und dem Schweine als eine querovale Oeffnung und bei der Katze als ein senkrechter Schlitz von mittlerer Weite. Bei intensivem Lichte wird sie je nach der Thierart zu einem engen queren oder senkrechten Schlitz oder einer engen rundlichen Oeffnung (von Stecknadelkopfgrösse). Bei geringem Lichte (im Dunkeln) erweitert sich die Pupille bedeutend, sodass die Iris sehr klein erscheint; die Form der Pupille nähert sich dann auch bei den Thieren mit spaltförmiger Oeffnung der des Kreises.

Bau. An der Regenbogenhaut kann man folgende Schichten unterscheiden: 1. die Endothelschicht, die eine Fortsetzung der Endothelschicht der Cornea ist und die vordere Fläche der Iris überkleidet; 2. die vordere Grenzschicht. Sie gleicht im Bau dem Irisstroma und stellt nur eine Verdichtung desselben dar. Sie besteht aus dicht gelagerten Stromazellen mit wenig Fasern und erscheint von der Fläche als ein dichtes Netzwerk von Zellfortsätzen; 3. die Hauptschicht. Sie besteht aus dem eigentlichen Irisstroma und Muskulatur. Das Irisstroma ist die Trägerin der Gefässe und Nerven und namentlich reich an Gefässen (deshalb Gefässschicht genannt). Sie besteht aus einem Bindegewebsgerüst mit zahlreichen verästelten Pigmentzellen, deren Fortsätze Netze bilden. Die Gefässe dieser Schicht sind radiär angeordnet; sie bilden am Ciliarrande einen Gefässring, den Circulus arteriosus iridis major, und treten nahe der Pupille zu einem kleineren Kranze, dem **Circulus arteriosus iridis minor**, zusammen. Der letztere bildet die Grundlage der den Annulus iridis major und minor scheidenden Grenzlinie. Die Gefässkränze sind bei Pferd, Kalb, Schaf, Ziege und Katze mit blossem Auge zu sehen. In der Pupillarzone der Hauptschicht findet sich Muskulatur, die wenig in die Ciliarzone übergreift. Die

[1]) In diesen Fällen fehlen den Pigmentzellen, die braunschwarzen Pigmentkörnchen, oder letztere sind nur in geringerer Menge vorhanden, bezw. ungleichmässig an den verschiedenen Stellen vertheilt.

Muskelfasern verlaufen im Wesentlichen circulär zur Pupille und bilden auf diese Weise den M. sphincter pupillae, Schliesser der Pupille. Ausserdem finden sich noch spärliche radiär gerichtete Fasern, die man als M. dilatator pupillae, Erweiterer der Pupille, zusammenfasst. 4. Die elastische, radiär gestreifte hintere Grenzschicht. 5. Die starke, die hintere Fläche der Iris bedeckende Pigmentschicht, *Stratum pigmenti iridis*, welche wohl der Pars iridica retinae zuzurechnen ist.

3. Die innere Augenhaut.

Die innere Augenhaut wird durch die Netzhaut, **Retina** (Fig. 277, 8), gebildet. Diese beginnt an der etwas erhabenen, weiss erscheinenden Eintrittsstelle des Sehnerven, *Papilla nervi optici,* stellt im Wesentlichen die häutige Ausbreitung des letzteren dar, liegt als Netzhaut im engeren Sinne, **Pars optica retinae**, Sehtheil der Netzhaut, der Aderhaut unmittelbar an und umgiebt den Glaskörper bis zum Faltenkranz. Von hier zieht sie sich, indem sie einzelne ihrer Bestandtheile verliert und zunächst eine Ora serrata bildet, als Ciliartheil der Netzhaut, **Pars ciliaris retinae** über den Faltenkranz bis zur Linse und heftet sich auch mit einer ihrer Schichten an letztere an.

Die während des Lebens des Thieres durchsichtige, leicht röthliche eigentliche Netzhaut erscheint am todten Auge als eine weichmarkige, trübe, weissliche, dünne Membran, welche sich leicht von der Aderhaut ablöst und, nachdem der Glaskörper entfernt worden ist, zusammenfällt. Sie wird bis zum Faltenkranz hin allmählich dünner, an der Ora serrata verschwinden die Nervenelemente, die bindegewebige Stützsubstanz dagegen wird stärker und bildet die Hauptmasse des Ciliartheils der Netzhaut, welcher mit dem Ciliarkörper ziemlich fest verbunden ist und sich auch noch auf die Rückfläche der Iris als Pars iridica retinae erstreckt. Ueber die Fovea centralis, bezw. die Macula lutea der Retina der Hausthiere und über die etwaige Excavatio papillae opticae sind wir nicht unterrichtet.

Bau. Die **Sehschicht** der Retina besteht aus einem Stützgerüst und nervösen Elementen und zerfällt von aussen nach innen in 3 Hauptschichten: 1. die mit blossem Auge deutlich erkennbare Pigmentschicht, die aus pigmentirten Epithelzellen besteht; 2. die Neuroepithel- und 3. die Gehirnschicht. Die Neuroepithelschicht besteht aus einer Schicht lichtempfindender Stäbchen- und Zapfenzellen und einer strukturlosen Begrenzungsschicht, der Limitans externa, welche den äusseren Theil der Zellen, die Stäbchen und Zapfen, von dem kernhaltigen Theile der Zellen, der die äussere Körnerschicht darstellt, scheidet. Die Gehirnschicht zerfällt in die äussere retikulirte, die innere Körner-, die innere retikulirte, die Ganglienzell- und die Nervenfaserschicht. Sie stellt die Ausbreitung des Sehnerven dar. Der Sehnerv breitet sich, nachdem er die Sklera und Chorioidea durchbohrt hat, an der Peripherie des Glaskörpers hautartig zu einer Faserschicht aus; aus dieser Schicht verlaufen die einzelnen Fasern nach aussen und treten in Ganglienzellen ein (Ganglienzellschicht), aus dieser treten die Nervenfasern (Neuriten) nach aussen erst in ein zartes Netzwerk (innere retikulirte Schicht) und dann wieder in kleine Ganglienzellen, die zwischen kernhaltigen Spongioblasten liegen (äussere Körnerschicht); die aus diesen Ganglienzellen austretenden Fasern gelangen wieder in ein Netzwerk (äussere retikulirte Schicht) und treten dann als Stäbchen- oder Zapfenfaser in die beschriebenen Neuroepithelien, die Stäbchen- und Zapfenfaserzellen. — Das Stützgerüst besteht aus Radiärfasern, deren verbreiterte Enden (Füsse) aussen in der Epithelschicht und innen am Glaskörper die M. limitans externa und interna bilden. In der Mitte sind diese Fasern, welche verlängerte Spongioblasten darstellen, kernhaltig. Ausserdem enthält die Retina ein Gliagerüst, wie das Gehirn; diese Gliasubstanz bildet die retikulirten Schichten. — Die **Pars ciliaris** retinae besteht nur aus einer Schicht cylindrischer Zellen und Pigmentepithel und die **Pars iridica** retinae nur aus Pigmentzellen. Den inneren Abschluss der Retina bildet eine undeutliche, aus den verbreiterten Enden der radiären Stützfasern bestehende Schicht, die Limitans interna. — Die **Papilla optica** besteht nur aus Nervenfasern und enthält keine anderen nervösen Elemente. Der **Sehnerv** enthält parallele Nervenfaserbündel und

wird von der Dural-, Arachnoideal- und Pialscheide umfasst, deren Lymphräume mit den entsprechenden Räumen des Gehirns in Verbindung stehen. Von der Pialscheide gehen Bindegewebszüge in den Nerven, die ihn in Bündel zerlegen, welche die äussere und mittlere Augenhaut gesondert durchbohren und dadurch das Zustandekommen der Lamina cribrosa sclerae veranlassen. In der Axe des Sehnerven liegt ein feiner Bindegewebsstrang, der die Centralarterie und -Vene enthält, die sich vor dem Sehnerveneintritt theilen und sich je nach der Thierart verschieden verhalten. Die Arterien versorgen, indem sie sich von der Papilla optica aus in verschieden weiter Ausdehnung in der Retina vertheilen, diese mit Blut. Die Verzweigung der Gefässe findet nach allen Seiten der Retina statt. Beim Pferd ist das retinale Gefässsystem kleiner als bei den anderen Hausthieren, bei welchen die Gefässe die Ora serrata erreichen, was beim Pferde nicht der Fall ist. Bei dem ersteren bilden die Venen Bögen, ohne aber jemals unter einander zu anastomosiren. Bei den Wiederkäuern und den Schweinen sind die dorsal ziehenden Gefässe grösser als die ventral liegenden. Auf der Papille selbst findet man ein in 2 Schichten liegendes Kapillarnetz. Beim Pferd gehen die Arterien durch Schlingen direkt in Venen über, während bei den anderen Hausthieren Kapillaren den Uebergang vermitteln. Bei Schafen kommen direkte Anastomosen zwischen Endarterien und Endvenen vor. Die Gefässe liegen beim Pferde nur in der Nervenfaserschicht, während sie bei den anderen Hausthieren nur die Neuroepithelschicht frei lassen. Von der Papille gegen die Ora serrata zu nimmt die Reichhaltigkeit an Gefässen fortwährend ab. Die Katze hat keine Centralarterie; die Gefässe, welche die Netzhaut versorgen, kommen von der Peripherie der Papilla optica.

Der **N. opticus**, der beim Pferde einen Durchmesser von 5,5, beim Rinde von 5, beim Schaf von 3, beim Schwein von 2,8, bei der Katze von 1,1 und bei mittelgrossen Hunden von 2 mm hat, besteht aus markhaltigen Nervenfasern, die beim Durchtritt durch die Augenhäute ihr Mark verlieren.

4. Die Augenkammern (Camerae oculi).

Wie schon bei der Regenbogenhaut erwähnt worden ist, wird als vordere Augenkammer, *Camera oculi anterior*, derjenige Raum bezeichnet, welcher vorn durch die durchsichtige Hornhaut, hinten durch die Regenbogenhaut begrenzt wird (Fig. 275, 6 u. 277, 11). Da letztere unmittelbar an die Linse stösst, so begrenzt die vordere Linsenfläche ebenfalls einen Theil der vorderen Augenkammer und zwar in höherem Grade bei erweiterter, in geringerem bei verengerter Pupille. Der spaltförmige, zwischen der hinteren Fläche der Regenbogenhaut, der Linse, der Zonula ciliaris und dem vorderen Theil des Faltenkranzes befindliche Raum wird die hintere Augenkammer, *Camera oculi posterior* (Fig. 275, 7 u. 277, 11′), genannt. Beide Augenkammern stehen durch die Pupille (Fig. 277, 5′) mit einander in Verbindung und sind mit einer wasserklaren, serösen Flüssigkeit angefüllt, welche die wässerige Feuchtigkeit oder das Kammerwasser, *Humor aqueus*, genannt wird und mit Lymphbahnen des Auges in Kommunikation steht; dieserhalb hat man die Augenkammern auch als Lymphräume aufgefasst. Die wässerige Feuchtigkeit bespült beide Flächen der Regenbogenhaut (Fig. 277, 5) und die vordere Fläche der Linse (Fig. 277, 12); ist dieselbe durch Verwundung der Hornhaut ausgeflossen, so erzeugt sie sich bald wieder.

5. Der Glaskörper (Corpus vitreum).

Der Glaskörper (Fig. 277, 13) ist der Masse nach der beträchlichste Theil der lichtbrechenden Augengebilde und füllt den ganzen hinter der Linse und dem Faltenkranz liegenden, von der Netzhaut umgebenen Raum aus. Er hat daher (wie man sich am gefrorenen Augapfel überzeugen kann) im Wesentlichen die Gestalt einer Kugel, welche an ihrer vorderen Abtheilung platt und mit einer runden Ver-

tiefung, der Fossa hyaloidea, Linsengrube, versehen ist; in letztere senkt sich die hintere Fläche der Linse mit ihrer Kapsel ein.

Bau. Die Substanz des Glaskörpers ist glashell, vollkommen klar, durchsichtig und von halbflüssiger, gelatinöser, schlüpfriger Beschaffenheit; beim Manipuliren mit ihr oder beim Anstechen zerfliesst sie nicht augenblicklich, sondern lässt erst nach und nach die in ihr enthaltene reichliche Flüssigkeit, den Humor vitreus, aus ihrem Gerüst, dem Stroma vitreum, ausfliessen. Wegen der ausserordentlichen Durchsichtigkeit des Glaskörpers ist die Struktur desselben äusserst schwierig zu untersuchen. Im gefrorenen Zustande zeigt der Glaskörper aber eine koncentrische Schichtung. Die den Glaskörper einschliessende sogenannte Glashaut, *Membrana hyaloidea,* betheiligt sich an der Befestigung der Linse in der Oeffnung des Faltenkranzes. Der Glaskörper wird in der Axe von einem Lymphkanale, dem *Canalis hyaloideus,* durchzogen, der mit den Spatia zonularia im Zusammenhange steht. Beim Embryo findet sich an Stelle dieses Kanales eine Arterie (A. hyaloidea).

6. Die Linse (Lens crystallina).

Die Linse, Krystalllinse (Fig. 275, 8 u. 277, 12), ist ein glasheller, festweicher, vollkommen durchsichtiger Körper, welcher, umgeben von dem Corpus ciliare, zwischen der Regenbogenhaut und dem Glaskörper seine Lage hat. Sie ist kreisrund und bikonvex, so dass man an ihr zwei Flächen und einen kreisförmigen Rand, den Aequator der Linse, unterscheiden kann. Die vordere Fläche, *Facies anterior,* liegt unmittelbar hinter dem Sehloch und der Traubenhaut der Iris und wird von der wässerigen Feuchtigkeit der Augenkammern bespült; je nach dem Oeffnungsgrad der Pupille und der wechselnden Wölbung ihrer vorderen Fläche ragt sie mehr oder weniger weit in die vordere Augenkammer hinein. Die hintere Fläche, *Facies posterior,* ist in der Linsengrube des Glaskörpers eingelassen. Beide Flächen zeigen eine ungleiche Konvexität; die Krümmung der vorderen Fläche ist weniger stark als die der hinteren; der Scheitelpunkt jeder Linsenfläche wird als Pol bezeichnet, sodass man einen vorderen und hinteren Pol, die durch die Linsenaxe, *Axis lentis,* verbunden werden, unterscheiden kann. Beide Flächen stossen in dem kreisrunden Rand, dem **Linsenäquator**, zusammen; dieser ist stumpf und von dem Faltenkranz der Aderhaut derartig umgeben, dass die Linse in der Faltenkranzöffnung von den Ciliarfortsätzen nicht unmittelbar festgehalten wird, sondern in dieser Oeffnung mittelst eines eigenen membranösen Befestigungsapparats gleichsam aufgehängt ist.

In Bezug auf die Grösse der Linse ist zu bemerken, dass die Katze die relativ grösste Linse hat, dann folgt der Hund und dann Wiederkäuer, Pferd und Schwein. Bei der Katze ist auch die vordere Augenkammer sehr gross, so dass bei ihr, wie beim Menschen die Linse nicht grösser als diese ist, was bei den anderen Thieren der Fall ist.

Der Befestigungsapparat der Linse besteht aus Bündeln radiär verlaufender, elastischer Fasern, den Fibrae zonulares, die von den Firsten der Ciliarfortsätze des Corpus ciliare gegen die Linse ziehen und zum Theil an der vorderen, zum Theil an der hinteren Fläche derselben enden, indem sie mit der Linsenkapsel verschmelzen. Sie stellen die **Ciliarzone**, *Zonula ciliaris,* Zinn'sche Zone, das Strahlenblättchen, das Aufhängeband der Linse, dar. Zwischen den Faserbündeln dieses Aufhängeapparates bleibt ein grossmaschiges Lückensystem, welches den Linsenrand kreisförmig umgiebt und dessen Lücken, *Spatia zonularia,* nach vorn mit der hinteren Augenkammer, nach hinten mit den Lymphräumen des Glaskörpers in Verbindung stehen. Früher nahm man an, dass ein einheitlicher, zwischen den Blättern

des Aufhängebandes gelegener Kanal den Linsenäquator umziehe und nannte denselben den **Canalis Petiti**, Petit'schen Kanal.

Bau. An der Linse kann man eine dieselbe ganz umgebende und zugleich ihre Fixirung vermittelnde Hülle und die eigentliche Linsensubstanz unterscheiden. Die Hülle wird die **Linsenkapsel**, *Capsula lentis*, genannt; sie ist eine durchsichtige, glashelle, elastische, an der vorderen Wand stärkere Membran, die ähnlich wie die Lamina elastica der Cornea unter der Einwirkung verschiedener Flüssigkeiten durchsichtig bleibt und sich beim Einreissen aufrollt. Mit der Linsensubstanz ist sie nur locker verbunden, so dass letztere beim Anschneiden der Linsenkapsel leicht aus ihr heraustritt. Am Rande hängt sie durch die Zonula ciliaris mit dem Ciliarkörper zusammen. Die eigentliche Linse oder das Linsenparenchym ist nach der Entfernung aus der Kapsel aussen weich, feucht, fast breiartig, *Substantia corticalis*; nach innen wird dasselbe schichtweise dichter und fester und zeigt in seiner Mitte eine ziemlich bedeutende Härte, Linsenkern, *Nucleus lentis*. Diese schichtweise Anordnung lässt sich sowohl an frischen, als namentlich sehr schön an getrockneten oder gehärteten Linsen nachweisen; man kann an solchen die ganze Linse in koncentrische Blätter zerlegen, die sich wie die Schalen einer Zwiebel zu einander verhalten. Jedes dieser Linsenblätter, *Laminae lentis*, ist zusammengesetzt aus langen, abgeflachten, sechsseitigen, bandförmigen Fasern, den Linsenfasern oder Linsenbändern, *Fibrae lentis*, welche im Allgemeinen von der Mitte der Linse nach den Rändern verlaufen und sich zu grösseren Gruppen vereinigen; man sieht daher nach mechanischen oder chemischen Einwirkungen häufig auf den Flächen der Linse sternförmige Figuren entstehen oder die Linse in verschiedene keilförmige Abschnitte zerfallen, deren Spitzen nach dem Linsencentrum gerichtet sind. Die zwischen solchen Abschnitten befindlichen Streifen nennt man die Nähte (*Radii lentis*); in ihnen fehlen die Linsenfasern und werden durch eine theils homogene, theils feinkörnige Masse von weicher Beschaffenheit ersetzt. (Beim Menschen heissen deshalb solche sternförmige Figuren „Nahtsterne".) Die Linse enthält weder Gefässe noch Nerven, liegt aber beim Fötus in einem gefässreichen Sacke, der Membrana vasculosa lentis.

Gefässe und Nerven des Augapfels. Die Blutgefässe des Augapfels bilden zwei vollständig getrennte Systeme, das Netzhautgefässsystem und das Aderhaut- oder Ciliarsystem, welche nur durch eine Anzahl kleiner Aeste an der Eintrittsstelle des Sehnerven mit einander zusammenhängen. Das **Ciliarsystem** versorgt ausser dem Aderhauttractus (Chorioidea, Ciliarkörper und Iris) noch die Sklera, den Hornhautrand und den zunächst an letzteren grenzenden Theil der Conjunctiva sclerae. Der übrige Theil der Bindehaut erhält Gefässe, welche von denen der Augenlider abstammen. In Bezug auf seinen arteriellen Zufluss lässt sich der Aderhauttractus in zwei ziemlich getrennte Gebiete abtheilen. Das erstere, gebildet von der eigentlichen Chorioidea, erhält sein Blut durch die kurzen hinteren Ciliararterien, *Aa. ciliares breves posteriores*, das zweite, bestehend aus Ciliarkörper und Iris, wird versorgt von den langen hinteren Ciliararterien, *Aa. ciliares longae posteriores* und den vorderen Ciliararterien, *Aa. ciliares anteriores*. Der grösste Theil des Venenblutes hat jedoch einen gemeinschaftlichen Abfluss durch die Venae vorticosae und nur ein Theil des Blutes des Ciliarmuskels ergiesst sich nach aussen durch die kleinen Vv. ciliares anteriores, welche in der Nähe des Hornhautrandes die Sklera durchbohren und sich in die Venen der geraden Augenmuskeln ergiessen. Diese Venen stehen im Zusammenhang mit dem in der tiefsten Schicht der Sklera gleich neben dem Hornhautrand liegenden, von Schlemm entdeckten venösen Gefässkranz, dem *Sinus venosus sclerae*, einem plexusartigen Kranz von Venen. Das **Netzhautgefässsystem** wird von den Zweigen der A. und V. centralis retinae gebildet. Die erstere ist ein Ast der A. opthalmica externa oder interna oder ein Ast einer Ciliararterie. Die Art der Verästelung der Centralarterie ist verschieden und wird bei der Besprechung des Auges der einzelnen Hausthierarten geschildert werden. In Bezug auf die Lymphgefässe des Augapfels unterscheidet Schwalbe vordere und hintere Lymphbahnen, zwischen welchen der Ciliarkörper die Grenze bildet und die nicht mit einander kommuniciren. „Der Canalis Petiti, die hintere und vordere Augenkammer bilden ein zusammenhängendes Stromgebiet, das in der Gegend des Cornealfalzes seine Abzugskanäle besitzt." Sie bilden das vordere Lymphbahnengebiet, zu welchem auch noch der Fontana'sche Raum *(Spatia zonularia)* gehört. Die hinteren Lymphbahnen werden hergestellt von dem zwischen Sklera und Chorioidea befindlichen Perichorioidealraume und dem Tenon'schen Raume, die beide durch perivasculäre Lymphraume verbunden sind. Der Tenon'sche Raum führt in die Lymphräume des Sehnerven (s. oben). Die Lymphbahnen der Netzhaut liegen perivasculär und stehen mit den Spatia zonularia und den Lymphräumen des Glaskörpers in Verbindung. — Die ausser dem Sehnerven noch in den Augapfel dringenden Blendungsnerven durchbohren die Sklera, laufen zwischen dieser und der Aderhaut nach vorn, dringen in den Ciliarmuskel ein, bilden dort ein Netz, aus

welchem zahlreiche Nervenfasern in die Iris treten. Die in die Hornhaut von den Ciliarnerven gelangenden Fäden dringen aus der vorderen Abtheilung der Sklera in dieselbe ein.

Verrichtungen des Sehorgans. Augenhöhle, Augenfett und Augenlider sind lediglich Schutzorgane des Augapfels. Die Thränendrüse liefert die Flüssigkeit, welche den vorderen Theil des Augapfels feucht erhält und die Verunreinigung desselben durch Staub etc. beseitigt. Das eigentliche Sehorgan ist der wie eine Camera obscura gebaute und mit einem empfindenden Apparat versehene Augapfel. Das kugelförmige Gehäuse dieser Camera obscura wird durch die äussere Augenhaut gebildet, die in ihrem vorderen Theil durchsichtig ist und die Lichtstrahlen von aussen eindringen lässt. Wie in optischen Instrumenten die Reflexe, welche die Reinheit der Bilder beeinträchtigen würden, durch einen inneren dunkelen Anstrich vermieden werden, so wird im Auge ganz dasselbe durch die zahlreichen dunkel pigmentirten Zellen erreicht[1]), welche in der mittleren Augenhaut eingelagert sind und dieselbe umgeben. Wie ferner bei den verschiedenen Lichtstärken an optischen Apparaten Vorrichtungen (Diaphragmen) angebracht sind, um den Lichteintritt zu vermehren oder zu vermindern und abzuschwächen, so vertritt im Auge die kontraktile und mit einer Oeffnung versehene Regenbogenhaut die Stelle eines solchen Diaphragmas. Die Pupille verengert sich bei starker und erweitert sich bei schwacher Beleuchtung. Von den vollkommen durchsichtigen, wasserklaren, lichtbrechenden Medien, durch welche der von den Augenhäuten umschlossene Raum prall angefüllt ist, kann man wesentlich drei unterscheiden: die durchsichtige Hornhaut incl. der wässerigen Feuchtigkeit, die Linse und den Glaskörper; die Linse bricht das Licht am stärksten und erzeugt ganz nach physikalischen Gesetzen ein kleines umgekehrtes Bild auf der Netzhautfläche. Je schärfer dieses Bild ist, desto schärfer wird es wahrgenommen.

Da aber ein scharfes Bild bei Gegenständen verschiedener Entfernung bald vor, bald hinter die Netzhaut fallen und hierdurch die Schärfe des Sehens beeinträchtigt werden würde, so ist im Auge noch eine eigene Vorrichtung vorhanden, durch welche die Form der Linse regulirt und das Sehen den verschiedenen Entfernungen angepasst wird. Dies geschieht durch den Ciliarmuskel, welcher sich besonders beim Aufbau des Faltenkranzes betheiligt und denselben ringförmig umgiebt. Durch die Kontraktionen dieses Muskels wird die vordere Linsenfläche stärker gewölbt und der Cornea genähert. Diesen Vorgang nennt man die Akkommodation des Auges. — Das durch den optischen Apparat des Auges nach physikalischen Gesetzen erzeugte und auf die Netzhaut geworfene Bild erregt die letztere.

B. Das Auge des Pferdes.

I. Die Nebenorgane des Auges.

1. **Die Augenhöhlen.** Die Augenhöhlen besitzen einen geschlossenen knöchernen Orbitalring, dessen laterale Seitenspange $\frac{1}{2}$—1 cm hoch und $2\frac{1}{2}$—3 cm breit und dessen dorsale Dachspange (Orbitalfortsatz des Stirnbeines) ca. 5 cm lang, $2\frac{3}{4}$ bis $3\frac{1}{2}$ cm breit und $\frac{1}{2}-\frac{3}{4}$ cm dick ist. Nahe dem Jochbogen verdickt sich die Dachspange auf $1\frac{1}{2}$ cm. Der Augenhöhleneingang ist höher als breit. Die beiden Ebenen des nach vorn und seitwärts gerichteten Einganges der Augenhöhlen konvergiren mit einander unter einem spitzen Winkel von 42—45° und jede mit der Augenhöhlenaxe unter einem solchen von 79—81°.

Die Entfernung zwischen beiden Augenhöhlen, die nach der Thierrasse verschieden ist, beträgt im Mittel 155,4 mm und die Breite jeder Augenhöhle im Mittel 59,4, die Höhe 66,1 mm (Koschel), während die Orbitaaxe (vom Foramen opticum bis zur Mitte der Eingangsebene) im Mittel 85,6 mm misst. Die Grösse der Orbita beläuft sich nach Dexler

1) Hiermit im Widerspruch scheint die glänzende Oberfläche des Tapetums zu stehen, über dessen Einfluss beim Sehen die Ansichten noch auseinander gehen. Theilweise nimmt man an, dass das Tapetum dem reinen Sehen wirklich hinderlich sei; andererseits wird hervorgehoben, dass dies nicht der Fall wäre, sondern dass das durch das Tapetum reflektirte Licht durch die Stäbchenschicht zurückgehe, dieselbe noch einmal treffe und dann von der stets mit dunklem Pigment versehenen hinteren Fläche der Regenbogenhaut und dem dunklen Faltenkranz der Aderhaut absorbirt würde, ohne nach allen Seiten zerstreut zu werden. Die durch das Tapetum in der Richtung der Pupille wieder nach aussen geleiteten Lichtstrahlen bewirken das Leuchten der Augen im Dunklen. Mit tapetirten Augen versehene Thiere sehen im Dunklen besser als solche Thiere, denen das Tapetum fehlt.

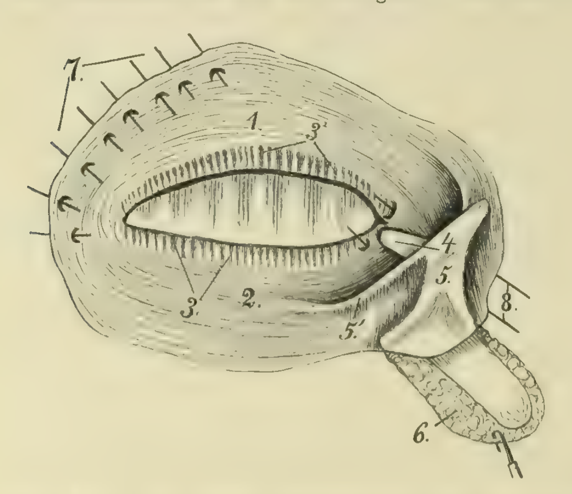
auf durchschnittlich 124 ccm und verhält sich zu der des Bulbus im Mittel wie 2,4 : 1. Die beiden Augenhöhlenaxen konvergiren kaudo-ventral unter einem Winkel von 115°.

Die **Periorbita** ist in ihrem freien Theile $^3/_4$—1 mm dick und im Uebrigen nur dünn, der an seinen Rändern mit der Periorbita verbundene Rollknorpel platt, $1^1/_2$ cm hoch, 1 cm lang und ca. 2 mm dick, er liegt am Grunde des Orbitalfortsatzes.

Das extraorbitale Fettpolster (Fig. 275, 24, 24) liegt in der Schläfengrube; es umgiebt, indem es sich bis zum Tuber maxillare hinzieht und von dem M. temporalis und pterygoideus begrenzt ist, die Periorbita und bedeckt dabei die um diese herum verlaufenden Gefässe und Nerven. Es ist mit einer eigenen Arterie, der Augenfettarterie, versehen. Das intraorbitale Fett (Fig. 275, 23) füllt die Räume zwischen den Augenmuskeln aus, umgiebt den Sehnerven, den freien Theil des Blinzknorpels und die Nickhautdrüse.

2. **Die Augenlider**. Der Nasenwinkel der Augenlider liegt am Thränenbein, der Schläfenwinkel an der Vereinigung des Orbitalfortsatzes des Stirn- mit dem Jochfortsatze des Schläfenbeines. Das 4 mm dicke obere Lid besitzt grosse, steife, bis 2 cm lange Wimpern, während dieselben am unteren Lide ganz fehlen oder sehr klein und dünn sind. Dafür aber besitzt dieses Lid viele Fühlhaare, die am oberen Lide fast ganz fehlen; nur dorsal von und neben dem medialen Augenwinkel findet sich eine an die Augenbrauen des Menschen erinnernde Gruppe von Fühlhaaren. Von den beiden Augenwinkeln ist der mediale, in welchem die schwärzliche und sehr deutliche Thränenkarunkel liegt, mehr abgerundet, aber spitzer (kleiner), als der laterale, der scharf, aber grösser (stumpfer) ist.

Beide Lider sind mit Lidfurchen und zwar mit je einer deutlichen Grenzfurche, das obere ausserdem mit einer zweiten, dem Lidrande parallelen Furche und das untere mit kleineren unbeständigen Furchen ausgestattet. An dem wulstigen, glatten, meist glänzend schwarzen, etwas geknoteten freien Lidrande bemerkt man die feinen, ca. $1^1/_2$ mm von einander entfernten Oeffnungen der 4—6 mm langen und je 1 mm breiten, dicht neben einander stehenden Tarsaldrüsen (Fig. 280, 3), die mit ihren Ausführungsgängen als gerade, gelblichweisse Streifen durch die Schleimhaut durchschimmern. Man findet im oberen Lide ca. 45 bis 50, im unteren 30—35 Tarsaldrüsen. Sie werden nach den Augenwinkeln hin kürzer und verschwinden an den Winkeln ganz. Das mediale Augenwinkel- resp. Lidband ist ca. 2 cm lang, rundlich, heftet sich am unteren (vorderen) Fortsatze des Thränenbeins an und geht schräg kaudo-lateral zum medialen Augenwinkel; das laterale Lidband hebt sich nicht ab. Die Muskelfasern der 1—2 mm dicken, im oberen Lide 2—$2^1/_2$, im unteren 1—$1^1/_2$ cm breiten Muskelschicht des Lides befestigen sich fast durchgängig an den Lidbändern.



Figur 280. Die äusseren Bedeckungen des linken Auges vom Pferd, von der inneren Fläche gesehen.

1 Oberes, 2 unteres Augenlid. 3 Tarsaldrüsen. 4 Thränenkarunkel. 5 Blinzknorpel, 5′ sein spangenförmiger, den Rand der Blinzhaut stützender Anhang. 6 Fettmassen, welche den unteren von der Nickhautdrüse umgebenen Winkel des Blinzknorpels einschliessen. 7 Borsten, welche in die Ausführungsgänge der Thränendrüse eingeführt sind. 8 In die Thränenröhrchen eingebrachte und mit ihren Enden über die Thränenpunkte hervorragende Borsten.

An der **Conjunctiva** des oberen Augenlides zählt man 12—16 kleine, durch Deckfältchen verborgene Oeffnungen als Mündungen der Ausführungsgänge der Thränendrüse (Fig. 280, 7). Die Conjunctiva bulbi, welche am Hornhautfalze in einem ca. $^1/_2$ cm breiten Streifen dunkel pigmentirt ist, überzieht die Sklera oben in einer Breite von ca. $2^1/_2$—3 und unten von ca. $1^1/_2$ cm. Die Lymphfollikel sammeln sich im medialen Augenwinkel zu einer Gruppe, dem Bruch'schen Haufen, an, der an der sehr deutlichen, ca. $^1/_2$ cm dicken und

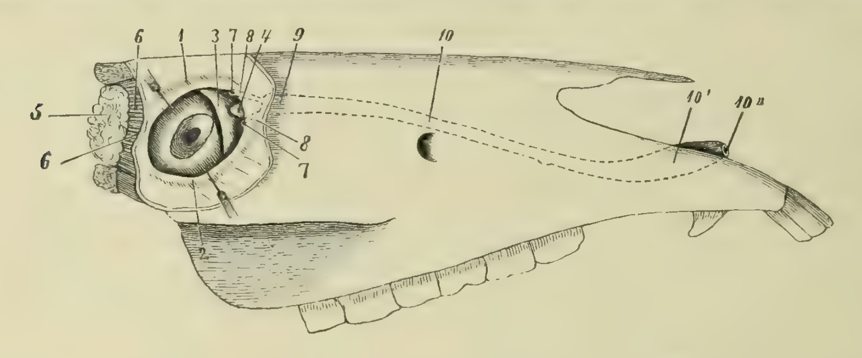
hohen, auf der Höhe pigmentirten und hier oft mit feinen Furchen besetzten Thränenkarunkel (Fig. 280, 4) beginnt und in die Schleimhaut beider Lider ausstrahlt. Die Karunkel enthält grosse Talgdrüsen.

Die das **dritte Augenlid** (Fig. 281, 3) bildende vertikale Falte der Conjunctiva erhebt sich vom Fornix conjunctivae am medialen Augenwinkel. Sie liegt ca. $2^1/_2$ cm am unteren und $1^1/_4$—$1^3/_4$ cm am oberen Lide entlang und ist in der Mitte bis $2^1/_2$ cm hoch. Der freie scharfe Rand des Lides ist ca. 3 cm breit (hoch) und meist schwarz pigmentirt. Der Blinzknorpel (Fig. 280, 5) ist länglich-dreieckig; der breitere, dünnere (ca. 1 mm dicke) zweiwinkelige Theil liegt in dem dritten Augenlide und reicht von dessen dorso-medialem Winkel mit einem schmalen, spangenförmigen aus dem medialen Winkel des Knorpels abgehenden Querfortsatze (Fig. 280, 5′) bis an den freien Rand des Lides. Nahe dem Fornix conjunctivae wird der Knorpel etwas stärker, ausserhalb der Falte beträchtlich dicker und schmäler. Dieser Theil des Knorpels ist von der **Nickhautdrüse** (Fig. 280, 6) umgeben und so fest mit dieser verbunden, dass beide zusammen einen einzigen, ca. 3 cm langen, $1^1/_2$ cm breiten und $^1/_2$—$^3/_4$ cm dicken Körper bilden, der an der naso-medialen Fläche des Bulbus auf dem Ende des medialen und ventralen geraden und zwischen beiden schiefen Augenmuskeln liegt und von einem Fettpolster (Fig. 280, 6) umgeben wird. An der bulbären Fläche der Drüse entstehen 2—3 kleine Ausführungsgänge, die nahe dem Fornix conjunctivae an der bulbären Seite des dritten Augenlides, 1—2 cm vom freien Rande entfernt, mit ziemlich weiten Oeffnungen ausmünden.

Der **Thränenapparat.** Die **Thränendrüse** ist ein plattes, röthliches, von etwas Fett umgebenes Organ, dessen Querdurchmesser 4—$5^1/_2$, dessen Sagittaldurchmesser $2^1/_3$—3 cm beträgt. Sie liegt in einer Grube an der ventralen Fläche des Augenhöhlenfortsatzes des Stirnbeines auf der dorso-lateralen Seite des Augapfels, zwischen der Fascia superficialis und der Periorbita und ist nicht von der Conjunctiva bedeckt. Sie besitzt 12—16 dünnwandige, 1—$1^1/_2$ mm weite Ausführungsgänge, Ductus excretorii (Fig. 281, 6), die an der Bindehaut der lateralen Hälfte des oberen Lides nahe dem Fornix conjunctivae ausmünden. (Fig. 280, 7).

Die **Thränenpunkte** (Fig. 281, 7) liegen im medialen Augenwinkel in Form feiner, ungefähr 2 mm breiter, spaltartiger Oeffnungen, in die man bequem eine Sonde einführen kann; sie sind $^3/_4$—1 cm vom medialen Augenwinkel, ca. 1 cm von der Thränenkarunkel, 2—3 mm vom freien Lidrande entfernt und liegen unmittelbar an der Grenze der pigmentirten Schleimhaut, aber schon in der pigmentirten Partie. Die etwas gebogenen **Thränenröhrchen** (Fig. 281, 8) sind $1^1/_2$—2, selbst 2,2 cm lang, das dorsale ist etwas länger als das ventrale. Sie münden mit je einem bis 3 mm weiten Spalt in den $^1/_2$—$^3/_4$, an der weitesten Stelle bis 1 cm weiten, trichterförmigen **Thränensack** (Fig. 281, 9). Dieser liegt am medialen Augenwinkel anfangs von der Thränenkarunkel, der äusseren Haut, dem medialen Lidbande und dem M. orbicularis palpebr. incl. dem Horner'schen Muskel, weiterhin vom Knochen bedeckt in dem ausgebuchteten weiteren Anfangstheile des knöchernen Thränenkanales. Der häutige, zum Theil von Knochen umgebene und innig mit dem Periost verbundene **Thränenkanal** (Fig. 281, 10) ist 25—28 cm lang und reicht vom medialen Augenwinkel bis nahe an das äussere Nasenloch; er zerfällt in 3 Abschnitte, den Anfangstheil, das Mittelstück und den Endtheil. Der ampullenartige, im knöchernen Thränenkanal des Thränenbeins und in dem durch eine Knochenplatte geschlossenen Sulcus lacrimalis des Oberkieferbeins gelegene, $^1/_2$—$^3/_4$ cm weite, $^1/_3$ der Gesammtlänge betragende Anfangstheil geht, 3—4 mm vom Orbitalrande entfernt, am medialen Augenwinkel aus dem Thränensack hervor und ist in einem nasenrückenwärts flach konvexen Bogen nach dem dorsalen Rande des Foramen infraorbitale gerichtet. Der mittlere, enge, nur 3—5 mm weite Abschnitt, der Isthmus, reicht ungefähr von der Höhe des oralen Endes der Gesichtsleiste bis zu einer durch den 1. Backenzahn gelegten Querebene und liegt dorsal von der ventralen Muschelgräte in einer Rinne des Oberkieferbeins (Sulcus lacrimalis) unter der Nasenschleimhaut im mittleren Nasengange. Er verläuft in

der Richtung vom Foramen infraorbitale gegen den Hakenzahn und geht in der Höhe des 1. Backenzahnes in den 1—2 cm weiten, ebenfalls unter der Schleimhaut gelegenen Endtheil (Fig. 281, 10') über, der sich nahe der Ausmündung auf 4—5 mm Durchmesser verengert. Gleich nach seinem Anfange macht dieser Abschnitt eine Knickung und geht im ventral konvexen Bogen, anfangs im mittleren Nasengange, dann in der ventralen Falte der ventralen Muschel bis zu der Ausmündung (Fig. 281, 10''), wobei er zunächst an dem Oberkieferbein und dem Nasenfortsatz des Zwischenkieferbeins liegt, dann im Bogen auf den dorsalen



Figur 281. Thränenorgane des Pferdes, von links gesehen.
1 Oberes, 2 unteres Augenlid (beide Lider sind zurückgezogen). 3 Nickhaut. 4 Thränenkarunkel. 5 Thränendrüse. 6 Ausführungsgänge derselben. 7 Thränenpunkte. 8 Thränenröhrchen. 9 Thränensack. 10 Lauf des Thränenkanals, 10' seine untere ampullenartige Erweiterung (ist in der Figur zu weit nach vorn liegend dargestellt), 10'' seine Mündungsöffnung.

Rand des letzteren tritt und im ventralen Naseneingange nahe dem Uebergange der äusseren Haut in die Schleimhaut mit einer rundlichen, etwas ovalen, linsengrossen Oeffnung in der äusseren Haut ausmündet. Zuweilen hat er mehrere Oeffnungen. Führt man dann eine Sonde von der vordersten Oeffnung ein, dann schimmert dieselbe durch die übrigen Oeffnungen hindurch.

II. Der Augapfel.

Der Augapfel hat die Form einer vorn und hinten abgeflachten Kugel, in welche an der kaudalen Wand, ventro-lateral vom hinteren Pole der Sehnerv eintritt.

Der Sehnerveneintritt (Fig. 275, 10 und 277, 7) liegt so, dass man von seiner Mitte bis zum dorsalen Rande der Cornea 3—4, bis zum ventralen Rande 2—3, bis zum medialen Rande 3,7—4,5 und bis zum lateralen Rande 3,4—4,2 cm misst. Der Augapfel wiegt bei einem mittelgrossen Pferde ca. 100 g (1 : 5000 Körpergewicht) und hat ein Volum von ca. 50 ccm. Sein Breitendurchmesser beträgt 48,7—51,0 und der vertikale Durchmesser nur 42,4—48,0 mm. Die Augenaxe, der Tiefendurchmesser (von Pol zu Pol), beträgt bei mittelgrossen Pferden 44 mm. Von der Mitte der Cornea bis zur Mitte des Sehnerveneintritts misst man im Mittel 31 mm. Der horizontale und vertikale Meridian des Auges sind im Mittel 78 mm lang (Preusse). Die Augenaxen haben einen Konvergenzwinkel von 137° und die Orbitaaxen von 115°. Der Krümmungsradius des Augenhintergrundes beträgt im horizontalen Meridian 25,5 mm, während der der hinteren Linsenkrümmung nur 18,5 mm misst.

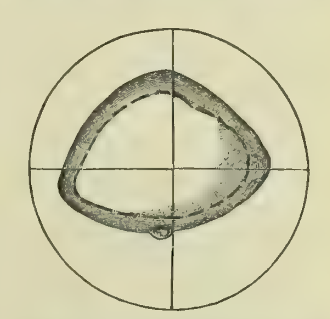
1. Die weisse, feste, derbe **Sklera** (Fig. 277, 1) ist am Aequator des Auges am dünnsten (0,1—0,5 mm dick) und nimmt vorwärts bis auf 1,3, rückwärts bis auf 1,7 und dorsal von der Eintrittsstelle des Sehnerven bis auf 2 mm an Dicke zu. Sie ist am lateralen Augenwinkel etwas stärker als am medialen. Ihre Oeffnung für die Cornea (Rima cornealis) ist queroval und hat in der Richtung vom lateralen

zum medialen Augenwinkel den grössten Durchmesser. Der am Rande dieser Oeffnung vorhandene Corneafalz ist oben und unten tiefer als seitlich. An ihrem hinteren Umfange besitzt die Sklera eine durchlöcherte Platte, die Lamina cribrosa, für den Durchtritt der Faserbündel des Sehnerven.

Die **Cornea** (Fig. 277, 2). Von vorn gesehen bildet sie ein querliegendes Oval, dessen breiteres Ende dem medialen Augenwinkel zugekehrt ist; von hinten gesehen erscheint sie als kreisrunde Scheibe. Diese Verschiedenheit in der Form kommt dadurch zu Stande, dass die Sklera des Hornhautfalzes dorsal und ventral weiter über den Cornearand greift als seitlich. Sie ist in den Corneafalz der Sklera derart eingelassen, dass sie auf die Innenfläche der Sklera an der dorsalen und ventralen Seite ca. 4 und an beiden Winkeln ca. 2 mm übergreift. Sie ist peripher stärker (ca. 1—1,5 mm) als central am Krümmungsmittelpunkt, der ventromedial von der Mitte liegt (0,6—0,8 mm); dabei 25,8 mm breit, und etwas weniger hoch (1,28 : 1).

Ihr Krümmungsradius beträgt nach Berlin 17,6, nach Koschel 16,6 für die vertikale und 19,5 bezw. 18,75 für die horizontale Krümmung. Ihre Wölbung erscheint ungleich, indem ihr höchster Punkt in horizontaler Richtung nach der medialen Seite hin verschoben ist. Die Cornea fällt also medial stärker ab als lateral. Auch in dorso-ventraler Richtung ist der Gipfelpunkt etwas nach der ventralen Seite verlegt.

Die **Chorioidea** (Fig. 277, 4). Die aussen der Sklera und innen der Retina anliegende Chorioidea ist hinten, wo sie vom Sehnerven durchbohrt wird, ca. 0,5 mm dick und am Aequator am dünnsten; sie besitzt ein blau-grünliches Tapetum, welches die Gestalt eines gleichschenkeligen Dreiecks mit ziemlich gradliniger Basis und konvexen, bogig zusammenstossenden Schenkeln hat (Fig. 282). Seine Basis liegt am oberen Rande oder dicht (0,25 bis 0,5 mm) über der Papilla optica; es reicht seitlich und oben nahe an die Ora serrata heran, wobei es seitlich ca. 2,5, oben ca. 5 mm von derselben entfernt bleibt (Preusse). Das ophthalmoskopisch wahrnehmbare Tapetum erscheint 7—7$^1/_2$ Papillendurchmesser hoch, also erheblich kleiner, als es ist. Seine grösste Höhe beträgt im vertikalen Meridian 32—40 und seine grösste Breite 38—45 mm; es reicht ventral niemals über die Papilla optica hinaus. Die Lage des Foramen chorioideum für den N. opticus ergiebt sich aus der Lage der Lamina cribrosa der Sklera.



Figur 282. Normaltapetum des Pferdes (Preusse). Die gestrichelte Linie giebt die Grenze an, bis zu welcher das schwarze Pigment reicht.

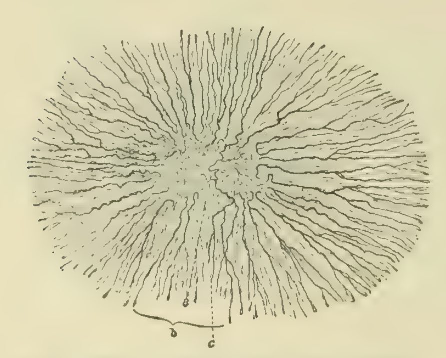
Der **Ciliarkörper** (Fig. 277, 4'), der die Linse wie der Rahmen ein Bild umgiebt, ist nach Würdinger oben 10 mm, seitlich 8,6 mm breit, bleibt mit seinem freien, der Linse zugekehrten Rande um 0,5 mm von dem Linsenrande entfernt; in diesem Raum befindet sich die die Linse und den Ciliarkörper verbindende Zonula ciliaris (Fig. 277, 10). Der periphere Rand des Ciliarkörpers, die Ora serrata, liegt ca. 1—1$^1/_2$ cm von dem Corneafalze, bezw. der äusserlich sichtbaren Grenze zwischen Cornea und Sklera entfernt, dicht hinter dem Uebergange der Chorioidea in die Iris. Von der Chorioidea aus gehen linsenwärts sehr feine Fältchen, *Plicae ciliares*, und bilden eine Fältchenzone, *Orbiculus ciliaris*. Durch Sammlung mehrerer Fältchen dieser Zone entstehen an der Ora serrata die grösseren Ciliarfortsätze, die *Processus ciliares*. Die 100—110 Ciliarfortsätze (Falten), die ca. 1 cm und darüber lang sind, gehen zum freien innern Rande des Ciliarkörpers. Sie sind am lateralen Augenwinkel am kürzesten (7—8 mm) und verlängern sich von hier ab nach beiden Seiten (bezw. dorso-medial) auf 1,1 —1,3 cm. Demgemäss bildet der Faltenkranz des Pferdes keinen ganz regelmässigen Kreis (s. Fig. 279).

Der **M. ciliaris**, der die äussere gegen die Iris gerichtete, muskulöse Schicht des Ciliarkörpers darstellt und die Wurzel der Ciliarfortsätze bedeckt, ist nach Würdinger oben 4,3 und seitlich 2,7 mm lang, oben 0,6 und seitlich 0,3 mm

dick und reicht vorn bis zum Hornhautfalze und der Iris, welche Theile er mit dem Ciliarkörper verbindet. Er entspringt gewissermaassen am Hornhautfalze und dem Sinus venosus sclerae und verläuft meridional nach hinten; nur ein kleiner, dem Linsenäquator näher liegender Theil seiner Fasern ist koncentrisch zur Linse gerichtet.

Die **Iris** (Fig. 277, 5) hat eine braunschwarze oder braungelbliche Farbe, selten erscheint sie heller braun, sehr selten grau oder weiss oder gefleckt. Sie ist an ihrer vorderen Fläche mit mehreren dunklen, koncentrischen, ovalen, sich um die Pupille herumziehenden Ringen versehen. Ihr Höhen- verhält sich zum Breitendurchmesser wie 15 : 16. Die **Pupille** (Fig. 277, 5′) stellt bei grellem Licht einen engen Querschlitz mit etwas weiteren Winkeln dar, bei gewöhnlichem Tageslicht ist derselbe einige Millimeter weit; im Dunklen erweitert sich derselbe fast zu einer kreisrunden Oeffnung. Sie nimmt $^3/_5$ des Querschnitts der Iris ein; von ihrem oberen Rande hängen 2—4 schwarzbraune, knötchenartige Gebilde als Fortsetzungen der Traubenhaut, die sog. Traubenkörner (Fig. 278, 6), herab. Am unteren Rand sitzen nur kleine unregelmässige, kaum merkbare Vorsprünge. Da, wo sich Traubenkörner vorfinden, ragt das Bindegewebsstroma der Iris in Form etwas grösserer Büschel über den Pupillarrand hinaus und ist mit sehr grossen, mit schwarzen Pigmentkörnern gefüllten Zellen reichlich versehen.

Die **Retina** (Fig. 277, 8) zeigt beim Pferde, abgesehen vom Sehnerveneintritt, der **Papilla optica**, nichts Besonderes. Die letztere stellt eine mehrere (4—5) Millimeter im Durchmesser haltende, querovale, flache Scheibe oder Grube dar, die an ihrer weisslichen Farbe kenntlich ist und etwas ventro-lateral vom hinterem Pole im ventro-lateralen Quadranten des Auges, 3—4 mm lateral vom vertikalen und 14—16 mm ventral vom horizontalen Meridian, liegt. Ihr Querdurchmesser verhält sich zum Höhendurchmesser wie 4 : 3; die untere Seite ist etwas eingebogen.



Figur 283. Retinalgefässe vom Pferde (Bruns).
a Anastomose zwischen zwei Haargefässen auf der Papille. b Der keilförmige Ausschnitt am unteren Rande der Papille. c Die Gefässe dieses Ausschnittes.

Die Theilung der Centralarterie der Netzhaut in ihre Aeste findet beim Pferde noch innerhalb des N. opticus, 2—3 mm von der Papille entfernt, statt. Die Aeste laufen trichterförmig (s. Fig. 283) auseinander, um 30—40 grössere Gefässe am Papillarrande zu bilden, die von hier aus peripher ausstrahlen, sich dichotomisch verästeln und mit einem Gefässschlingennetz anderer Herkunft vermischen. Die Gefässverbreitung bildet ein Quadrat und erstreckt sich seitlich auf 6 mm ($1^1/_2$ Papillendurchmesser) und oben und unten auf 2—4 mm ($^3/_4$—1 Papillendurchmesser) Entfernung von der Papille (Bruns). Kapillarnetze finden sich nur auf der Papille; sonst gehen die Arterien durch enge Schleifen direkt in die Venen über. Die Gefässverzweigung liegt nur in der Nervenfaserschicht.

Von dem **Innenraum** des Auges entfallen ungefähr 2,8 ccm auf die Linse, 2,4 auf die Kammern und 28,8 auf den Glaskörper.

Der nach Emmert durchschnittlich 28,8 ccm grosse **Glaskörper** (Fig. 275, 9 u. 277, 13) hat in seiner Fossa hyaloidea die ca. 5,2 g schwere und 2,25—3,0 ccm (3,29 ccm nach Matthiesen) volumhaltige **Linse** (Fig. 275, 8 u. 277, 12), welche einen horizontalen Durchmesser von 19,5—22, einen vertikalen von 18,5—19, einen Axendurchmesser von 12—13,25 mm besitzt. Ihr vorderer Krümmungsradius beträgt 13,5—15 (nach Matthiesen 21), der hintere 9,5—10 (nach Matthiesen 13) mm. Die vordere Fläche ist also weniger gewölbt als die hintere, sodass die Radien beider Flächen sich etwa wie 3 : 2 verhalten. Der Vertikaldurchmesser verhält sich zur Axe wie 1 : 1,6. Die Mitte der vorderen Linsenfläche ist nach Berlin 8,5 (nach Koschel und Matthiesen 5,5), und die Mitte der

hinteren Linsenfläche 21,75 (Koschel 15,1, Matthiesen 18,5) mm von der Corneamitte entfernt. Ihr Rand beschreibt einen Kreis. Die sich an denselben ansetzende Zonula ciliaris befindet sich ungefähr in einer Linie, die man ca. 5 mm rückwärts von der äusserlich sichtbaren Grenze zwischen Cornea und Sklera parallel mit dieser zieht; daraus ergiebt sich auch die Lage des Petit'schen Kanals und der hinteren Augenkammer. Die vordere Augenkammer (Fig. 277, 11) enthält nach Emmert ca. 1700—3000 cmm Humor aqueus.

Blutgefässe des Augapfels des Pferdes. Ueber das retinale Gefässsystem s. oben; zu bemerken ist nur, dass nach Bach beim Pferde keine A. centralis retinae existirt und dass die gen. 30—40 Aestchen (S. 832) direkt aus der A. ophthalmica interna und andere von Ciliararterien entspringen sollen. Die hinteren Ciliararterien (temporale und nasale Irisarterien), *Aa. ciliares posteriores longae*, treten in einer Entfernung von 1,5 cm vom hinteren Pole im horizontalen Meridian an die Sklera und verlaufen in einer Rinne derselben 5—6 mm weit. Schon vorher geben sie einige zum hinteren Pol verlaufende Chorioidealarterien, die Aa. ciliares posticae breves, ab, die in der Nähe des Poles die Sklera durchbohren und in die Chorioidea eintreten. Während des Verlaufes an der Sklera lösen sich beide Irisarterien in einige geschlängelt verlaufende Aestchen auf, die die Sklera durchbohren, sich in der Aderhaut auflösen und auch den Circulus arteriosus iridis major bilden helfen. Die Aa. ciliares anteriores entspringen aus der A. ophthalmica externa, treten an die dorsale und ventrale Seite des Bulbus und theilen sich in je zwei schräg auseinander weichende, im Umkreise des Bulbus einander entgegen laufende Aestchen, die Zweige abgeben, welche die Sklera nahe dem Corneafalz durchbohren und in den Ciliarkörper eintreten. Es sind vier Venae vorticosae, die 2 cm hinter dem Hornhautfalz die Sklera durchbohren, und 4—6 lange und zahlreiche kurze vordere und hintere Ciliarvenen und ein venöser Plexus am Hornhautfalze *(Sinus venosus sclerae)* vorhanden.

Muskeln. Muskeln der Augenlider. 1. Der **M. orbicularis palpebrarum**, Kreismuskel der Augenlider, liegt zwischen der äusseren Haut und der Bindehaut der Augenlider und ist am oberen Augenlid breiter als am unteren. Die oberflächliche Schicht des Muskels geht aus dem Stirntheil des M. scutularis hervor; die tiefe Schicht nimmt ihren Anfang am Rande der Augenhöhlenhaut. Die Fasern desselben bilden koncentrische Bogen in den Augenlidern und sind sehr innig mit der Haut derselben verbunden; sie heften sich zum Theil an dem medialen Lidbande an, das sich am zitzenförmigen Fortsatz des Thränenbeins inserirt, theils gehen sie über dieses Band hinweg, hauptsächlich aber laufen sie unter demselben ununterbrochen fort.

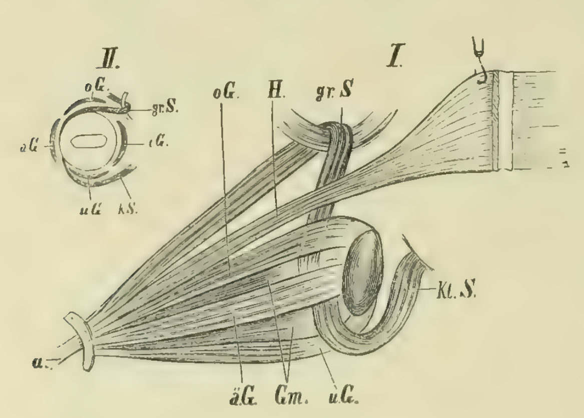
2. **M. corrugator supercilii**, äusserer Heber des oberen Augenlides (Fig. 74, ä.H.d.A), ein kleiner, dicker, dreieckiger Muskel, der unmittelbar unter der Haut liegt, mit seiner Spitze am Grunde des Augenbogenfortsatzes des Stirnbeins entspringt, schräg ventro-lateral geht, breiter ($1^1/_2$—2 cm) wird und, sich mit dem Kreismuskel vermischend, im oberen Augenlid bis zum Rand desselben verläuft.

3. **M. zygomaticus minor** s. *malaris externus*, Niederzieher des unteren Augenlides oder äusserer Wangenmuskel (Fig. 74, N.d.A), ist ein meist sehr dünner, blasser und aus wenig zusammenhängenden Bündeln bestehender Muskel, welcher nasal mit dem M. levator labii superioris et alae nasi zusammenfliesst; er entspringt an der Jochleiste und erreicht sein Ende theils im Kreismuskel des unteren Augenlides, theils geht er über die Augenlidsehne hinweg, um sich am Thränenbein anzuheften.

4. Der **M. levator palpebrae superioris**, innerer Heber des oberen Augenlides (Fig. 284, H), ist ein dünner, blassrother, ca. 1 cm breiter Muskel, welcher im Grunde der Augenhöhle, dorso-kaudal vom For. opticum und ethmoidale schmal entspringt, an der Periorbita nach dem oberen Augenlide geht, dabei den M. rectus

superior bedeckt, breiter wird und am Rande des oberen Augenlides breitsehnig endet.

Muskeln des Augapfels (Fig. 275 u. 284): 1. Die **Mm. recti oculi** (Fig. 275, 13, 15 u. 284, o.G, u.G, i.G, ä.G), gerade Muskeln des Augapfels. Es sind vier platte, zartfaserige, 4—6 mm dicke, von Fascien umhüllte und durch Fascienfortsätze getrennte Muskeln, die nach ihrer Lage als dorsaler, ventraler, lateraler und medialer gerader Augenmuskel, *M. rectus oculi superior, inferior, externus et internus,* bezeichnet werden. Sie entspringen rund um das Sehloch und neben der kaudoventral von diesem gelegenen Fiss. orbitalis superior und sind corneawärts gerichtet, indem einer an die laterale, einer an die mediale, einer an die dorsale und einer an die ventrale Seite des Augapfels tritt. Ungefähr $1^1/_2$ cm vom Corneafalz entfernt gehen sie in platte Sehnen aus, die ganz nahe dem genannten Falz an der Sklera enden. Sie sind an ihrem Ursprunge schmal und stossen an einander, werden dann breiter (bis 2 cm) und entfernen sich etwas von einander, sodass intermuskuläre Lücken entstehen, in denen sich Fett und Fasciensepten befinden.



Figur 284. Muskeln des rechten Auges, schematisch dargestellt.
I. Rechtes Auge von der lateralen Seite gesehen.
II. Durchschnitt durch den rechten Augapfel von vorn gesehen.
ä.G M. rectus lateralis (externus). i.G M. rectus medialis (internus). o.G M. rectus superior. u.G M. rectus inferior. Gm M. retractor oculi. H M. levator palpebrae superioris. gr.S M. obliquus superior. kl.S M. obliquus inferior. a Sehnerv.

2. **M. retractor oculi**, Grundmuskel des Auges (Fig. 275, 12, 12′ u. 284, G.m). Er liegt am hinteren Theile des Augapfels, den er vollständig umgiebt, während er selbst von den Mm. recti mantelartig umschlossen wird. Er entspringt um das Sehloch herum und endet mit vier Zacken an der hinteren Fläche der Sklera, den Sehnerven umhüllend. Man kann ihn in vier, den vier geraden Muskeln entsprechende Abtheilungen zerlegen.

3. **M. obliquus inferior**, kleiner, schiefer Augenmuskel (Fig. 275, 14 u. 284, kl.S). Dieser $1—1^1/_2$ cm breite, 4—6 mm dicke Muskel entspringt in der Grube des Thränenbeines ($2^1/_2$ cm ventral von dem am medialen Augenwinkel befindlichen Theile des knöchernen Orbitalrandes, am Uebergang der medialen in die orale Wand), geht dann im flachen Bogen, den ventralen geraden Augenmuskel kreuzend, kaudo-lateral und etwas dorsal und endet, breiter (bis $2^1/_2$ cm) und dünner werdend, an der lateralen Seite der Sklera, wenige Millimeter vom Corneafalze entfernt neben der Anheftung des lateralen geraden Muskels.

4. **M. obliquus superior**, grosser schiefer Augenmuskel (Fig. 275, 17 und 284, gr.S). Es ist der längste Muskel des Auges, ca. 1 cm breit und 3—4 mm dick. Er entspringt dicht dorso-kaudal vom For. ethmoidale (mit dem

M. levator palpebrae sup.) und geht an der medialen Orbitalwand (an der Periorbita) naso-dorsal in der Richtung nach dem medialen Augenwinkel, tritt nahe der Harder'schen Drüse durch einen Schlitz der Periorbita hindurch an die dem grubig vertieften Knochen zugekehrte Fläche des Rollknorpels, woselbst er eine kleine Bursa unter sich hat und biegt dann über den dorsalen Rand des Knorpels fast rechtwinklig lateralwärts um, spitzt sich etwas zu, wird sehnig, tritt an die Sklera und unter der Sehne des dorsalen geraden Muskels hindurch, um zwischen diesem und dem lateralen geraden Muskel an der Sklera, ca. 1 cm vom Corneafalze entfernt zu enden.

Wirkungen. Der Kreismuskel schliesst die Augenlider. Bei den gewöhnlichen Bewegungen der Augenlider, wie sie behufs der Thränenabsonderung und Reinigung der äusseren Fläche der Cornea etc. ununterbrochen vorkommen, ist es besonders das obere Augenlid, welches sich bewegt; bei gewaltsamem Schliessen (fremde Körper, Lichtscheu etc.) nimmt jedoch das untere ebenfalls Theil. Der M. corrugator supercilii zieht das obere Augenlid medianwärts in die Höhe; er verursacht unter krankhaften Verhältnissen das winklige Aufziehen des oberen Augenlides. Der M. malaris externus zieht das untere Augenlid herab. Der M. levator palpebrae superioris hebt das obere Augenlid in die Höhe und funktionirt hauptsächlich bei gleichzeitiger Wirkung der Muskeln des Augapfels. Die geraden Augenmuskeln wenden bei alleiniger Wirkung den Augapfel und mit ihm die Pupille in den vier verschiedenen Richtungen, je nach der Wirkung des betreffenden Muskels; doch sind hier viele Kombinationen möglich. Bei gleichzeitiger Wirkung dürften sie sich auch beim Zurückziehen des Augapfels betheiligen. Für das Zurückziehen des Augapfels ist jedoch hauptsächlich der Grundmuskel bestimmt; wirkt derselbe nur mit seinen einzelnen Abtheilungen, so unterstützt die entsprechende Portion ihren korrespondirenden geraden Muskel, wie aus den gleichen Innervationsverhältnissen zu schliessen ist. Die schiefen Muskeln bewirken eine Drehung des Augapfels um die Sehaxe. Bei der Wirkung des M. obliquus superior wird daher die Pupille so zu stehen kommen, dass ihr lateraler Winkel dorsal, der mediale ventral gerichtet ist, während der M. obliquus inferior die entgegen gesetzte Stellung der Pupille zu Stande bringt (s. Fig. 284, II).

C. Das Auge der Wiederkäuer.

I. Die Nebenorgane.

Die **knöcherne Augenhöhle** ist vollständiger als beim Pferde (s. Osteologie).

Ihr Proc. orbitalis ist beim Rind 5,5, beim Schaf 2,2 mm dick, während der Jochbogen 13,4 bezw. 6,9 mm hoch und 24,2 bezw. 10,8 mm breit ist. Die Breite der Orbita beträgt beim Rinde 63,5, beim Schaf 71,6 und die Höhe 71,6 bezw. 41,2 mm. Die Orbitaaxe misst beim Rind 101,3, beim Schaf 46,5. Die Entfernung beider Augenhöhlen von einander beträgt beim Rinde 160,3, beim Schaf 73,8 mm (Koschel); der Winkel zwischen der Orbitaaxe und der Eingangsebene misst beim Rinde 76—78, beim Schaf 88—90°, während der Winkel zwischen der rechten und linken Orbitaebene beim Rinde 60—62, beim Schaf 46,5° beträgt. Nach Dexler ist die Orbita des Rindes durchschnittlich 196 ccm gross.

Die **Augenlider** sind besonders beim Rinde wulstiger, das untere Lid ist mit deutlichen, ziemlich zahlreichen, wenn auch weicheren Wimpern versehen, wie das obere Lid. Die Tarsaldrüsen sind bei den Wiederkäuern weniger gut markirt als beim Pferde. Das dritte Augenlid besitzt ebenfalls einen Stützknorpel; dieser ist aber an seinem freien Ende dicker, blatt- oder schaufelförmig; er zieht sich in dem Lide in einen dünnen Stiel aus, der einen quergestellten Anhang trägt, sodass dieser Theil des Knorpels ankerförmig erscheint. Die Nickhautdrüse ist sehr gross und hat zwei grosse und mehrere kleinere Ausführungsgänge.

Der **Thränenapparat** zeigt manche Verschiedenheiten von dem des Pferdes. Die Thränendrüse zerfällt in einen dickeren und einen dünneren, sich verschmälernden Theil, die beide zwar meist mit einander verbunden, zuweilen aber auch getrennt sind, sodass der dickere Theil der Gland. lacrimalis superior und der dünnere der Gland. lacrimalis inferior des Menschen entspricht. Sie besitzt

6—8 grössere, leicht auffindbare und mehrere kleinere Ausführungsgänge. Die Thränenkarunkel ist klein; die Thränenpunkte sind sehr weit (2—3 mm). An ihnen beginnen die halbkreisförmigen 1—$1^{1}/_{2}$ cm langen Thränenkanälchen, die in einen 5—8 mm weiten Thränensack münden. Der Thränenkanal des Rindes ist 12—14 (nach Kitt 15—22) cm lang und verläuft ziemlich geradlinig; manchmal ist er in seinem Anfangstheile durch ein Septum in 2 Hälften gespalten. Aeusserlich ist seine Lage bestimmbar durch die Vereinigung der V. angularis oculi mit der V. dorsalis nasi; er liegt also 2—3 Finger breit (4—5 cm) vom Nasenrücken entfernt. Sein dickwandiges Anfangsdrittel befindet sich in einem Knochenkanale des Thränenbeins; die übrigen dünnwandigen zwei Drittel werden nur durch die Nasenschleimhaut und gegen das Ende durch Knorpel gestützt, während er im Uebrigen den Ossa maxillaria unmittelbar ventral von der ventralen Dütengräte anliegt. Sein weites (3—4 mm) Ende liegt zwischen zwei Knorpelplatten (die vom Flügelknorpel und dem Ansatzknorpel der Düte stammen) und mündet nahe dem Nasenloche am lateralen Nasenflügel. Die Mündung ist deshalb undeutlich, bezw. nicht leicht auffindbar, weil sie an der medialen Fläche der Flügelfalte der ventralen Nasenmuschel gelegen ist.

II. Der Augapfel.

Der Augapfel ist etwas kleiner, als der des Pferdes, sonst aber diesem ähnlich.

Bei der Kuh ist nach Emmert der Augapfel etwas kleiner als beim Ochsen. Das Volumen desselben schwankt beim Ochsen zwischen 28 und 35 ccm, bei der Kuh zwischen 25 und 34 ccm. Sein horizontaler Durchmesser beträgt beim Rinde 41,2, der verticale 40,0 und die Augenaxe 36,1 mm. Nach Emmert ist beim Ochsen der grösste Längen- und der grösste Querdurchmesser fast gleich und beträgt im Durchschnitt 43 bis 43,5 mm; bei der Kuh schwankt der Längendurchmesser des Augapfels zwischen 41 und 42 mm, der Querdurchmesser zwischen 40 und 41 mm; beim Schafe zwischen 31,1 und 27,7 mm. Längen- und Querdurchmesser des Auges sind nach Emmert meist gleich und liegen zwischen 30,5 und 31,0 mm. Sein Gewicht verhält sich zum Körpergewicht beim Rind wie 1 : 7000, (nach Emmert beim Ochsen durchschnittlich wie 1 : 8688, bei der Kuh durchschnittlich wie 1 : 7197), beim Schafe wie 1 : 3600 (nach Emmert wie 1 : 1468). Der horizontale Krümmungsradius des Augenhintergrundes beträgt beim Rinde 23,5 und beim Schaf 18,6 mm.

Die **Sklera** ist dünn, erscheint wegen des Durchschimmerns der Chorioidea leicht bläulich und ist häufig schwärzlich pigmentirt.

Sie ist beim Rinde hinten 1,9—2,2, am Aequator 1,0, nahe der Cornea 1,2—1,5 mm dick. Beim Schafe beträgt ihre Dicke hinten 1—1,2, etwas davor 1,5—2,0, am Aequator 0,2—0,3 und nahe der Cornea 0,4—0,5 mm.

Die **Cornea** hat dieselbe eiförmige Gestalt und eine ähnliche Wölbung, wie die des Pferdes.

Sie misst beim Rinde central 1,5—2 und peripher 1,5—1,8, beim Schaf 0,8—1,2 bezw. 0,3—0,5 mm; dabei verhält sich die Breite zur Höhe wie 1 : 1,3 beim Rind und wie 1 : 1,45 beim Schaf. Ihr horizontaler Krümmungsradius beträgt 16,8 und der vertikale 14,7 beim Rind und 12,7 bezw. 12,4 beim Schaf.

Die **Chorioidea** ist äusserlich derjenigen des Pferdes gleich; sie besitzt aber ein glänzenderes Tapetum, das aus einem glänzenden Grau in ein tieferes Blau übergeht, wozu beim Kalb in der Mitte ein deutlicher röthlicher Schimmer kommt; bei Schaf und Ziege ist der moireähnliche Glanz, den das Rinderauge hat, geringer. Das Tapetum nimmt bei allen Wiederkäuern einen grossen Theil des lateralen Abschnittes des Augengrundes ein, während es sich auf die mediale Seite nur in Form eines schmalen Streifens erstreckt. Das Tapetum der Ziege hat eine mehr viereckige Gestalt und ist gleichmässiger über beide Abschnitte des Auges, fast symmetrisch, vertheilt.

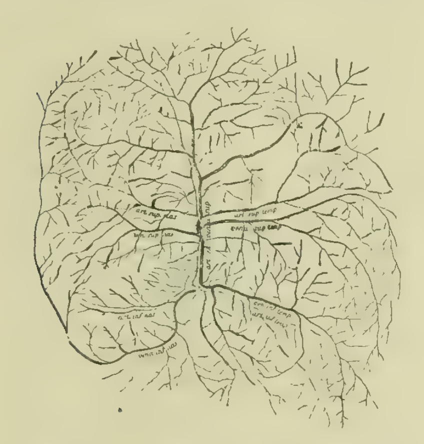
Die **Iris** ist an der vorderen Fläche dunkler; die ovalen Kreise (Fältchen) um die Pupille sind zahlreicher und feiner, die hintere Fläche zeigt feine radiäre Längsfältchen. Die **Pupille** ist langoval wie beim Pferde; es fehlen aber die

Traubenkörner. Beim Schaf ist die vordere Irisfläche gelbbraun, bei der Ziege bläulich.

Die **Netzhaut** des Rindes ist blutreicher als die des Pferdes; deshalb erscheint sie röthlicher; die Gefässe sind mit blossem Auge gut zu erkennen; es gehen kräftige Arterienstämmchen aus der Mitte der Papilla optica peripher, dorsal und ventral, nasal und temporal, verbreiten sich auf der Retina und liegen in der Nervenfaserschicht. Sie gehen in ein Netz arterieller Kapillaren über, an das sich ein venöses Kapillarnetz anschliesst. Aus letzterem entspringen die kleinsten Venen, die sich nach innen zu immer grösseren Stämmchen vereinigen, bis schliesslich 3—4 Hauptvenen zur Papille zurückkehren.

Der **Sehnerveneintritt** liegt stark lateral und beim Schaf noch weiter ventrolateral vom hinteren Augenpole als beim Rind. Die Papilla optica ist nach Bayer im Verhältniss zur Papille des Pferdeauges auffallend klein und nicht scharf konturirt, flach und mehr rundlich, während andere Autoren sie als queroval beschreiben. Bei der Ziege ist die Papille im Verhältniss grösser und trichterförmig vertieft.

Blutgefässe. Die A. centralis retinae entspringt aus der A. ophthalmica, selten aus einer A. ciliaris posterior. Sie theilt sich dicht vor dem Sehnerveneintritt in drei (selten vier) Aeste, von welchen der dorsale die beiden ventralen an Stärke übertrifft (Fig. 285 u. 286). Neben den Arterien liegen die entsprechenden Venen, die an der Ora serrata bogenförmig umkehren. Beim Rinde wird der Ursprung der Arterien von einem Reste der embryonalen A. hyaloidea verdeckt. Die kapillare Auflösung bildet ein oberflächliches arterielles und ein tieferes venöses Netzwerk. Ein Circulus venosus anterior besteht nicht.



Figur 285. Retinalgefässe vom Kalbe (Bruns).



Figur 286. Retinalgefässe vom Schafe (Bruns).

Der **Glaskörper** ist derber als bei dem Pferde, durchschnittlich 20,3—20,9 ccm gross, besitzt eine festere Hülle und zerfliesst deshalb weniger leicht. Zum Bulbusvolumen verhält sich das Glaskörpervolumen nach Emmert beim Rind durchschnittlich wie 1 : 1,5, beim Schaf wie 1 : 1,73.

Die **Linse** zeigt nichts Besonderes.

Ihr vorderer Krümmungsradius beträgt 11,3 (14,8) und der hintere 9,7 (10,2) mm beim Rinde. Ihr vertikaler Durchmesser ist etwas kleiner als der horizontale und zwar um 1 bis 1,3 bei grossen und um 0,5 mm bei kleinen Thieren. Die Axe misst beim Rinde 12,0 und beim Schafe 10,4, der Horizontaldurchmesser beim Rinde 17—19 und beim Schaf 14,5 mm. Ihr Gewicht beträgt beim Rind 4,3, beim Schaf 2,3 g und ihr Volumen beim Rind 2—2,2 ccm (Emmert), bezw. 2,75 ccm (Matthiesen), beim Schafe 0,9 (Emmert) bezw. 1,03 ccm (Matthiesen). Zum Bulbusvolumen verhält sich die Linse nach Emmert beim Ochsen wie 1 : 14,5, bei der Kuh wie 1 : 15, beim Schaf wie 1 : 13,1. Von der Cornea ist ihre vordere Fläche entfernt beim Rind 4,4, beim Schaf 3, und ihre hintere Fläche beim Rind 16,2,

beim Schaf 13,4. Die Entfernung der letzteren Fläche von der Retina beträgt beim Rinde 21,7 beim Schaf 11,8 mm. Ihr Vertikaldurchmesser verhält sich zur Axe beim Rind wie 1 : 1,4 und beim Schaf wie 1 : 1,2.

Muskeln. Der M. corrugator supercilii fehlt dem Rinde als gesonderter Muskel. Funktionell wird er durch den **M. frontalis**, den Stirnhautmuskel (Fig. 80, f), vertreten, der im ganzen Umkreise des oberen Augenlides an dasselbe herantritt und sich in den besonders beim Bullen stark entwickelten Nasenhautmuskel fortsetzt, dessen Fasern quer verlaufen, die Nasenbeine ganz verdecken und sich bis zum Flotzmaule erstrecken. Der blasse M. malaris (Fig. 80, d) geht theils aus dem stark entwickelten M. orbicularis palpebr., theils aus dem M. frontalis hervor; er ist blass und dünn, liegt auf den dorsalen Backendrüsen und verschmilzt mit der Gesichtsfascie; zu ihm gesellt sich noch ein breiter rother Muskel (S. 217, Fig. 80, c), der vom Thränenbein zum Backenmuskel geht. Die Muskeln des Augapfels zeigen keine Abweichungen.

D. Das Auge des Schweines.

I. Die Nebenorgane.

Der **Orbitalring** wird nicht ganz durch Knochen hergestellt; zwischen dem Jochbogen und dem kurzen Orbitalfortsatz des Stirnbeins bleibt eine Lücke, die durch ein derbes Band, *Lig. orbitale*, ausgefüllt wird.

Die **Periorbita** befestigt sich an der Augenhöhlengräte des Thränenbeins; zwischen ihr und der medialen Fläche des Jochbogens bleibt ein kleiner, Fettgewebe und Gefässe enthaltender Raum. Der Orbitalmuskel ist stark entwickelt.

Die Orbitahöhe beträgt 40,7, die Breite 37,0, die Axe 51,7 mm; ihre Eingangsebene schneidet sich mit der der anderen Seite unter einem Winkel von 62,0°; dabei ist die eine Orbita von der andern ca. 66 mm entfernt.

Von den **Augenlidern** ist nur das obere mit Wimpern versehen, das untere dagegen wimperlos; der mediale Lidwinkel ist etwas grösser als der laterale und verlängert sich in eine auf die Backen tretende Rinne; die Thränenkarunkel bildet einen unbedeutenden flachen Vorsprung. Die Lidspalte ist mehr schlitzförmig, als bei Pferd und Rind; man spricht deshalb von den kleinen Schweinsaugen. Der Knorpel des dritten Augenlides ist in seinem von der Nickhautdrüse umgebenen Theile breit und löffelförmig, während der die Blinzhaut stützende Theil ankerförmig erscheint. Ausser der Nickhautdrüse besitzt das Schwein noch eine ziemlich grosse, graubraune oder gelblich-graue, traubige Harder'sche Drüse. Dieselbe hat eine elliptische Form, ist plattgedrückt und passt sich dem Augapfel und der Orbitalwand an. Sie ist 2—3 cm lang und 1—1½ cm breit und liegt an der medialen Seite des Augapfels, ziemlich tief in der Augenhöhle, unter der Anheftung des M. obliquus inferior und zwar in einem eigenthümlichen, vielleicht als Lymphspalte oder als Blutsinus zu deutenden Raume. Sie besitzt an ihrer Bulbusfläche eine Rinne, in welcher der Ausführungsgang, der die Stärke einer Schweinsborste besitzt, die Drüse verlässt, am lateralen Rande der Drüse entlang zieht und ca. ½ cm vom Lidrande entfernt an der Bulbusfläche des Blinzknorpels ausmündet. Die gelbbraune Nickhautdrüse liegt vor der Harder'schen Drüse, mit der sie festes, derbes Bindegewebe verbindet, und umgiebt den löffelförmig verbreiterten Stiel des Blinzknorpels; ihre mediale konkave Fläche ist durch Bindegewebe an dem Augapfel befestigt: lateral ist sie von Fettgewebe bedeckt. Sie hat 2—3 Ausführungsgänge, die zusammen mit dem der Harder'schen Drüse auf der Bulbusfläche des Blinzknorpels münden.

Der **Thränenapparat**. Die Thränendrüse zeigt nichts Bemerkenswerthes. Die beiden Thränenkanälchen treten jedes durch ein besonderes Loch an der Aussenfläche des Thränenbeins in das letztere und stossen, ohne einen abgesetzten Thränensack zu bilden, zusammen. Oefterer hat das ventrale Thränenkanälchen keinen

Eingang, sondern ist blind geschlossen; es fehlt dann also der ventrale Thränenpunkt. Der meist nur kurze Thränenkanal ist dickwandig, so lange er im Knochen verläuft und wird dann ganz dünnwandig. Er mündet meist am Rachenende der ventralen Nasenmuschel in den ventralen Nasengang der Nasenhöhle. Damit ist der Thränenkanal scheinbar zu Ende, sodass Mittel- und Endstück fehlen. Diese Mündung des Kanals kann natürlich vom Nasenloch aus nicht wahrgenommen werden. Oft findet man aber von dem Endtheile des Thränenkanals noch Rudimente, bezw. ein mehrere Centimeter langes Kanalstück, dessen Oeffnung ventral von der Schleimhautfalte der ventralen Muschel an der lateralen Wand der Nasenhöhle liegt. Dieses Endstück hängt mit dem Anfangsstück nicht zusammen, weil das Mittelstück immer fehlt.

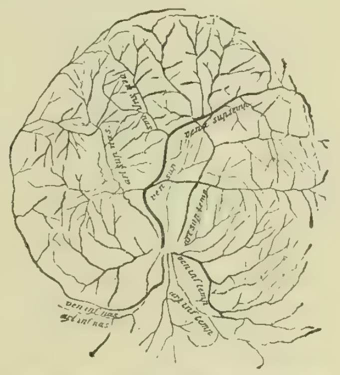
II. Der Augapfel.

Der Augapfel ist verhältnissmässig klein und mehr kugelig als bei den Einhufern und Wiederkäuern.

Sein horizontaler Durchmesser misst 27,7, der vertikale 26,6 und die Augenaxe 24,6 mm. Emmert fand als grössten Längendurchmesser durchschnittlich 26—27, als Querdurchmesser 25—26 mm. Sein Gewicht verhält sich zum Körpergewicht wie 1 : 4000 (1 : 8189 nach Emmert). Der Krümmungsradius des Augenhintergrundes beträgt 15,8 mm. Das Volumen des Glaskörpers verhält sich zum Bulbusvolumen durchschnittlich wie 1 : 1,6.

Die **Sklera** hat eine ovale Corneaöffnung mit stumpfem medialen Winkel; mithin erscheint die **Cornea** von vorn gesehen oval, fast stumpf-dreieckig mit breitem, medialen Ende, trotzdem sie in Wirklichkeit (von hinten gesehen) kreisrund ist.

Die Dicke der Sklera beträgt hinten 1—1,2, am Sehnerv 1—1,5 und am Aequator 0,5—0,8, während die Cornea in der Mitte 1,0—1,2 und peripher 0,5 bis 0,8 mm dick ist. Der horizontale Krümmungsradius der Cornea misst 11,0 und der vertikale 10,6; dabei verhält sich die Höhe der Cornea zur Breite wie 1 : 1,2.



Figur 287. Retinalgefässe vom Schweine (Bruns).

Die **Chorioidea** besitzt kein Tapetum. Das **Corpus ciliare** ist nach Würdinger oben 4,5, seitlich 3,5 mm lang; der M. ciliaris oben 3,2, seitlich 2—2,5 mm lang, ferner oben 0,3, seitlich 0,44 mm dick. Die **Iris** ist meist dunkel graubraun oder braungelb. Die **Pupille** ist queroval, elliptisch, im Dunklen fast kreisrund. Traubenkörner sind nicht vorhanden. Die Papilla optica liegt mehr central als bei den Wiederkäuern, sie ist ziemlich rund und besitzt eine echte Centralarterie und -Vene; es sind meist vier starke Arterien- und ebensoviel Venenstämmchen vorhanden. Im Grossen und Ganzen ist das retinale Gefässsystem des Schweines dem der Wiederkäuer sehr ähnlich (s. Fig. 287), der Glaskörper besitzt ein Volumen von durchschnittlich 5,7 ccm. Die **Linse** ist weniger gewölbt als bei den Einhufern und Wiederkäuern.

Die **Linse** hat ein Gewicht von 1,55 g und eine Axe von 7,9 bei einem Horizontaldurchmesser von 11,0 mm. Ihr Vertikaldurchmesser verhält sich zur Axe wie 1 : 1,2. Ihre vordere Fläche ist von der Cornea 2,8, die hintere 10,7 und letztere von der Retina 10,9 mm entfernt. Ihr vorderer Krümmungsradius beträgt 7,2 und der hintere 6,3 mm. Ihr Volumen beträgt nach Emmert 0,8, nach Matthiesen 0,48. Zum Volumen des Augapfels verhält sie sich nach Emmert wie 1 : 12,4.

Die **Muskeln** des Auges zeigen keine Besonderheiten.

E. Das Auge der Fleischfresser.

I. Nebenorgane.

Die **Augenhöhle** besitzt keinen geschlossenen knöchernen Orbitalring; zwischen dem Jochbogen und dem kaum angedeuteten Orbitalfortsatze des Stirnbeins fehlt der Knochen; hier findet sich das den Orbitalring schliessende, bei grossen Hunden 24, bei kleinen 19—20, bei der Katze 2—4 mm lange Orbitalband.

In Bezug auf die Periorbita, den Rollknorpel und die Fascien ist etwas Besonderes nicht zu bemerken. Die Augenhöhlenaxe des Hundes bildet mit der Eingangsebene einen Winkel von 82—85°. Die Orbitaebenen (Eingangsebenen) schneiden sich in ihrer Verlängerung in einem Winkel von 84—90° (Hund) bezw. 105° (Katze). Der Divergenzwinkel zwischen den beiden vorderen Augenhöhlenflächen ist nach der Rasse verschieden; er beträgt beim Pudel 84—95°, bei Doggen, Spitz etc. 90—100, bei Mops, Pinscher, Jagdhund etc. 100—110° (Preusse). Die beiden Augenaxen schneiden sich in einem Winkel von 92,5°, die Augenhöhlenaxen in einem solchen von 79° und die Augen- und Orbitaaxe einander in einem solchen von 7° (Koschel).

Die **Augenlider** zeigen nichts Besonderes; sie sind in einem 1—2 mm breiten Randstreifen innen pigmentirt; der mediale Augenwinkel ist weit, die Thränenkarunkel klein, wenig vorstehend, die Nickhautdrüse röthlich gefärbt und gross; sie liegt an dem Blinzknorpel, dessen Verhältnisse die Abbildung S. 813 ergiebt. Dorso-medial vom oberen Augenlide findet sich ein Büschel stärkerer, vorstehender Haare, welches mit den Augenbrauen des Menschen verglichen werden kann.

In Bezug auf den **Thränenapparat** ist zu bemerken, dass die blassrothe, platte Thränendrüse grösstentheils unter dem Orbitalbande ihre Lage hat und dass der Lacus lacrimalis sehr flach und die Thränenpunkte, wie auch die Thränenröhrchen und der Thränensack deutlich sind. Der Thränenkanal verhält sich beim Hunde verschieden, er kommt gewissermassen in 2 Formen vor; entweder verläuft er ununterbrochen wie beim Pferde bis nahe an das Nasenloch, um dort auszumünden; oder er besitzt gleich nach seinem Austritt aus dem knöchernen Thränenkanal, also am Ende seines Anfangsabschnittes, eine Oeffnung an der lateralen Fläche der ventralen Muschel im ventralen Nasengange; von hier aus setzt er sich aber weiter fort, sodass der Endtheil lateral vom Seitenknorpel der Nase läuft und an der lateralen Wand des Nasenlochs im pigmentirten Theile der Schleimhaut (bezw. der äusseren Haut), ventral von der Schleimhautfalte der ventralen Muschel mündet. Man findet öfter, dass bei einem und demselben Thiere das Verhalten des Thränenkanales der beiden Seiten verschieden ist. Bei der **Katze** verläuft er ununterbrochen bis zum Nasenloche. — Der Anfangstheil des Thränenkanales der Fleischfresser liegt im knöchernen Thränenkanale des Thränenbeins, der übrige Abschnitt im Sulcus lacrimalis des Oberkieferbeins.

II. Der Augapfel.

Der Augapfel der Fleischfresser ist fast vollständig kugelig und relativ gross, bei kleinen Hunden wieder relativ grösser als bei grossen.

Sein Gewicht verhält sich zum Körpergewicht bei grossen Hunden wie 1 : 2574, bei kleinen wie 1 : 545 (Koschel) oder 1 : 960 (Emmert) und bei Katzen wie 1 : 267; sein Volumen verhält sich zum Volum der Linse wie 10,2 : 1, zu dem der vorderen Augenkammer wie 11,9 : 1 und zum Glaskörper wie 1,6 : 1. Vom Augapfelinhalt kommen 0,5 ccm auf die Linse, 0,4 auf die Kammern, 3,2 auf den Glaskörper (Emmert). Die Augenaxe verhält sich zum vertikalen Durchmesser wie 1 : 0,9—0,95. Der grösste Längsdurchmesser beträgt nach Emmert 21—22, der grösste Querdurchmesser 20—21 mm. Nach Koschel messen der horizontale und vertikale Durchmesser und die Augenaxe bei kleinen Hunden 19,7 bezw. 18,7 bezw. 20 und bei grossen 24,0 : 23,0 : 24,2. Bei der Katze misst der vertikale Durchmesser 20,2, der horizontale 20,1 und die Augenaxe 21,3 mm.

Die kreisrunde **Cornea** ist central dicker als peripher und stärker gekrümmt als bei anderen Thieren und trotz der kugeligen Gestalt des Bulbus auch stärker als die Sklera.

Die Höhe der Cornea verhält sich zur Breite wie 1,0 : 1,07. Die Länge des Radius des horizontalen Corneameridians verhält sich bei mittelgrossen Hunden zu der des Augenhintergrundes wie 9,3 : 12,6. Die Corneabreite verhält sich zum horizontalen Augendurchmesser wie 1 : 1,3 und die Corneahöhe zum vertikalen Augendurchmesser wie 1 : 1,4. Die Cornea ist in der Mitte je nach der Grösse des Hundes 0,6—1,0 und peripher 0,4—0,6 mm dick; bei der Katze ist sie in der Mitte 0,8—1,0 und peripher 0,4—0,6 mm dick. Bei der Katze beträgt der horizontale Krümmungsradius 9,3 und der vertikale 9,2 mm.

Die **Sklera** ist namentlich in der Mitte verhältnissmässig dünn, sodass die Chorioidea durchschimmert. Nur am Augenhintergrunde und nahe dem Corneafalze ist sie dick und weiss, am Corneafalze fünfmal so dick, wie am Aequator. Die Rima cornealis ist rund, kreisförmig.

Ihre Dicke beträgt bei der Katze hinten 0,4, im Uebrigen 0,09—0,2 und ganz nahe der Cornea 1,1 mm.

Die **Chorioidea** ist stets stark pigmentirt; sie besitzt ein aus 5—6, ja stellenweise aus 10—15 Zellschichten bestehendes Tapetum cellulosum. Dasselbe ist beim Hunde metallisch glänzend, oft gelbgoldig und am Rande smaragdgrün, bei anderen herrscht der blaue Ton vor, bei wieder anderen ein röthlich-gelber; peripher wird es blau, weisslich oder stahlfarben; bei der Katze erscheint das Tapetum blaugrün. Es ist halbmondförmig, bezw. dreieckig und scharf begrenzt und beginnt unmittelbar über oder medial vom Sehnerveneintritt oder direkt an demselben, sodass in der langen Seite (der Basis) des m. o. w dreiekigen Tapetums die Papilla optica liegt; es ist bei grossen Hunden ca. $^1/_{10}$ mm dick. Bei der Katze macht die Hypotenuse stets einen Bogen und reicht noch unter die Papille. Das **Corpus ciliare** besitzt bei grossen Hunden 70—80, bei kleinen 80—83 Ciliarfortsätze (Koschel). Es ist bei Hunden, deren Auge eine Länge von 18 mm besitzt, nach Würdinger 4,8 mm lang, während der M. ciliaris 2,6 mm lang und 0,4—0,6 mm dick ist.

Die **Iris** des Hundes ist braun, gelbbraun, manchmal auch blau und oft an beiden Augen verschieden gefärbt. Die **Pupille** ist rund.

Der Sehpurpur der **Retina** ist in Form eines Streifens, des Sehgürtels, deutlicher sichtbar, als an anderen Stellen. Der Sehnerveneintritt liegt beim Hunde von 0,0—3 mm lateral vom vertikalen und 2 mm ventral vom horizontalen Meridian. Die Papilla optica ist beim Hunde sehr wechselnd in Bezug auf ihre Gestalt; sie ist meist von gleichseitig dreieckiger Form mit abgestumpften Ecken und flacher, schwach vertiefter Mitte; manchmal ist sie auch rund und oval. Ihre Farbe ist variabel (gelblich-weiss, bläulich oder ganz dunkel). Bei der Katze liegt der Sehnerveneintritt im ventro-medialen Quadranten.

Der Glaskörper ist nach Emmert durchschnittlich 3,2 ccm gross.

Die **Linse** ist beim Hunde verhältnissmässig weniger gewölbt, als bei anderen Hausthieren, aber hinten stärker als vorn.

Ihr Volumen beträgt nach Emmert und Matthiesen 0,49—0,5 ccm. Sie wiegt bei grossen Hunden 1,6, bei kleinen 1,0, bei der Katze 1,47 g; ihr Gewicht verhält sich zu dem des Auges wie 1 : 8—10,2. Bei mittelgrossen Hunden beträgt der Radius der vorderen Krümmung 6,2 (bei der Katze 6,7) und der der hinteren 5,5 (bei der Katze 7,4) mm. Die Entfernung der vorderen Linsenfläche von der Cornea beträgt bei der Katze 4,5, die der hinteren Fläche 12,3 und die der letzteren von der Retina 7,5 mm. Die Axe misst bei diesen Thieren 7,8 und der Horizontaldurchmesser 9—10,4 mm. Ihr Vertikaldurchmesser verhält sich zur Axe wie 1 : 1,3.

Der Katzenbulbus unterscheidet sich vom Hundebulbus durch die grüngelbe Farbe der Iris und durch die eine vertikale Spalte bildende Pupille, die im Dunklen kreisrund wird. Die Papilla optica der Katze ist rundlich, anscheinend etwas vertieft und von einem eigenthümlichen Hof umgeben. Sie hat keine Centralgefässe; ihre Gefässe entspringen, hakenförmig abgebogen, am Rande der Papille.

Die **Blutgefässe** des Bulbus stammen wesentlich von der A. ophthalmica externa, aber zum Theil auch von einer aus der A. carotis interna entspringenden A. ophthalmica interna, welch' letztere die A. centralis retinae abgiebt, welche der Katze fehlt. Beim Hunde treten eine grössere Anzahl Aa. ciliares posticae breves nahe an den Opticusstamm heran und

dringen im Niveau der Chorioidea in sie ein, wobei sie einen schwächeren Zweig abgeben, der direkt zur Papille verläuft und peripher ziemlich scharf umbiegt in die Retina. Diese cilio-retinalen Gefässe anastomosiren mit den Centralgefässen. Es gehen nämlich aus der Mitte der Papille, zuweilen auch vom Rande 3—4 grössere peripher gerichtete Arterien und Venen zur Vascularisation der Retina hervor (Fig. 288). Die Venen bilden oft einen ventral meist offenen Bogen, indem kurze Stämmchen die grösseren Venen vereinigen.



Figur 288. Retinalgefässe vom Hunde (Bruns). a Die feinen Gefässbogen auf der Papille.

Die Trennung in eine oberflächliche, die Arterienkapillaren, und eine tiefe, die Venen enthaltende Schicht, ist deutlich. Die Gefässe treten eventuell 1—2 mm von der Sklera entfernt in den Opticus ein und verlaufen central (s. Fig. 288). Bei der Katze treten die Aeste am Rande der unregelmässig runden Papilla optica heraus und niemals aus dem Centrum.

Der N. opticus besitzt einen Durchmesser von 1,8—2 bei grossen und 1—1,2 mm bei kleinen Hunden.

Die **Muskeln** des Auges zeigen keine nennenswerthen Abweichungen von denen des Pferdes; nur bei der Katze ist die Sehne des M. obliquus superior sehr stark, rundlich und zuweilen gespalten.

II. Das Gehörorgan (Organon auditus).

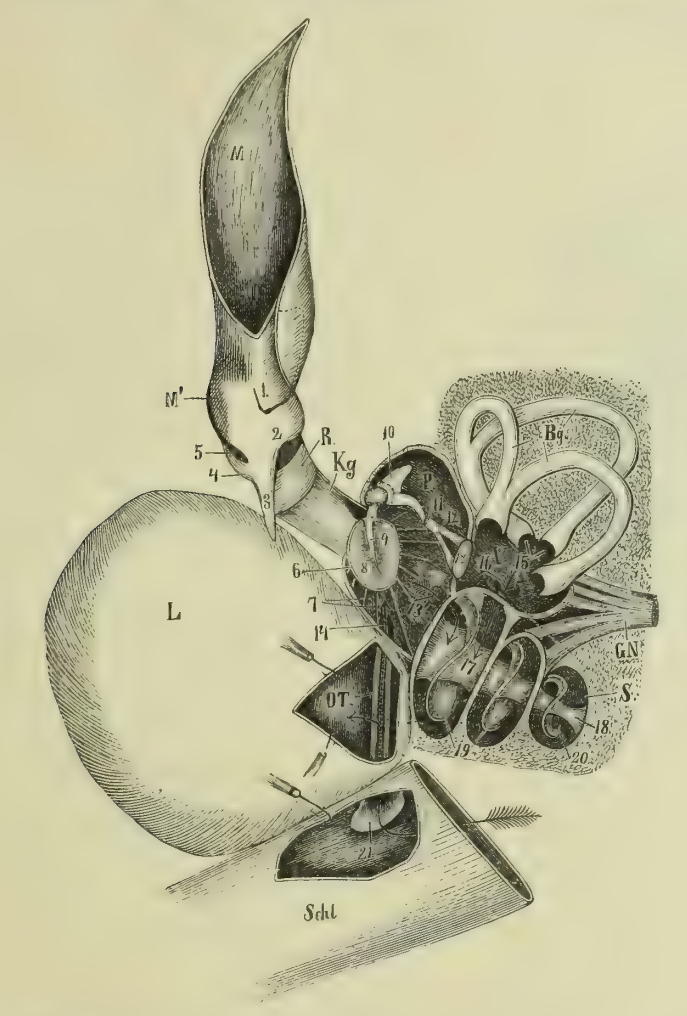
Die Apparate, durch welche der Schall wahrgenommen wird, heissen die Hörwerkzeuge, *Organa auditus,* oder das Ohr, *Auris.* Dieselben liegen zu beiden Seiten des Schädels, theils an der äusseren Fläche des Schläfenbeins, theils im Innern des Felsenbeins und bilden im Wesentlichen einen physikalischen Apparat, welcher die Schallwellen aufnimmt, fortleitet, modificirt und einem mit dem Gehirn in Verbindung stehenden, reizbaren Apparat übermittelt.

Man theilt das Ohr in drei Abtheilungen, in das äussere, mittlere und innere Ohr. Zu dem äusseren Ohr gehört die von aussen sichtbare Ohrmuschel, der theils knorpelige, theils knöcherne äussere Gehörgang und die zur Bewegung der Ohrmuschel dienenden Muskeln. Das mittlere Ohr ist von dem äusseren durch das Trommel- oder Paukenfell geschieden; zu demselben gehören die Trommel- oder Paukenhöhle, die Gehörknöchelchen, die Eustachische Röhre und bei den Einhufern auch noch der Luftsack. Das innere Ohr oder das Labyrinth besteht aus dem Vorhof, den Bogengängen und der Schnecke; in ihm breitet sich der Hörnerv aus.

A. Das äussere Ohr (Auris externa).

Das äussere Ohr dient zum Auffangen und Fortleiten der Schallwellen; es wird von der Ohrmuschel, dem äusseren Gehörgange, der allgemeinen Decke, Muskeln und Fett gebildet und durch das Trommelfell von dem mittleren Ohre geschieden. In den Muskelapparat des äusseren Ohres ist ein kleiner Knorpel, der **Schildknorpel,** *Scutellum* (Fig. 292, a), eingeschaltet, der nur zum Muskelansatze dient. Es ist eine beim Pferd unregelmässig drei- oder viereckige, bei den anderen Hausthieren ähnliche, beim Menschen fehlende Knorpelplatte, die naso-medial von der Muschel

auf dem M. temporalis ruht. An seiner den Drehern der Ohrmuschel zum Ansatz dienenden Unterfläche liegt ein starkes Fettpolster.



Figur 289. Gesammtübersicht des Gehörorgans des Pferdes. (Schematisch.)
Bg Bogengänge. G.N Gehörnerv. Kg Knöcherner äusserer Gehörgang. L Luftsack. M Ohrmuschel, M′ Grund derselben. O.T Tuba Eustachii. P Paukenhöhle. R Ringknorpel. S Schnecke. Schl Schlundkopf. V Vorhof. 1 und 2 halbringförmige Fortsätze der Ohrmuschel, 3 Griffelfortsatz derselben, 4 dessen oberes Horn. 5 Oeffnung zum Durchtritt des N. auricularis internus. 6 Paukenfellring, 7 von demselben strahlenförmig abgehende Knochenplättchen. 8 Pauken- oder Trommelfell. 9 Hammer. 10 Ambos. 11 Linsenbeinchen. 12 Steigbügel, 12′ dessen im eirunden oder Vorhofsfenster steckende Fussplatte. 13 Rundes oder Schneckenfenster. 14 Paukenöffnung der Ohrtrompete. 15 In den Vorhof ausmündende Oeffnungen der Bogengänge. 16 Aus dem Vorhof in die Schnecke führende Oeffnung. 17 Spindel, 18 trichterförmige Spitze, Kuppel, derselben, die lateral in dem Promontorium liegt, während die Basis dem Porus acusticus internus zugekehrt ist. Nach der Zeichnung könnte man die umgekehrte Lage vermuthen, das ist aber nicht zutreffend. 19 Knöchernes Spiralblättchen (das häutige Spiralblättchen vervollständigt dasselbe und begiebt sich bis zur Knochenumgrenzung der Schnecke, wodurch Pauken- und Vorhofstreppe völlig geschieden werden). 20 Häkchen des knöchernen Spiralblättchens. 21 Klappe der knorpeligen Eustachi'schen Röhre.

1. Die Ohrmuschel und der äussere Gehörgang.

An der **Ohrmuschel**, *Auricula*, der Thiere kann man drei Theile nnterscheiden, 1. den freien, mit der Muschelspalte versehenen, 2. den der Seitenfläche des Schädels aufsitzenden Theil (das Gesäss, *Eminentia fossae conchae*) und 3. den röhrenförmigen knorpeligen Gehörgang. Die Grundlage der Muschel wird durch den Muschel- und den Ringknorpel gebildet.



Figur 290. Ohrmuschel des Menschen.
a Helix, a' Helixschenkel. b Anthelix, b' b' dessen beide Schenkel. c Fossa triangularis. d Cymba. e Concha. f Scapha. g Antitragus. h Tragus. i Cauda helicis. k Spina helicis. l Darwin'sche Spitze. m Incisura intertragica.

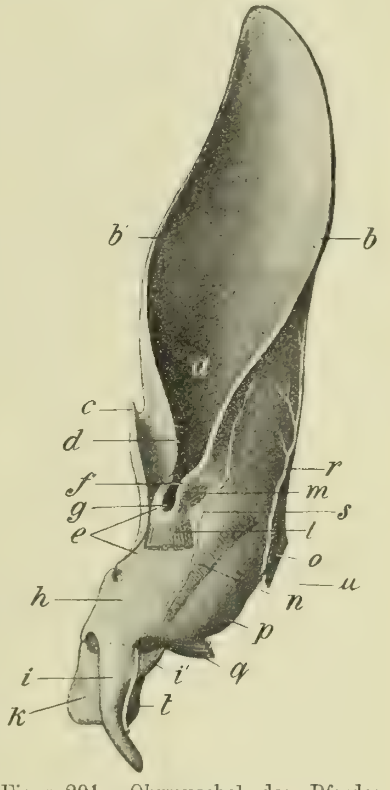
Zum Verständniss der Verhältnisse der Ohrmuschel der Thiere müssen einige Bemerkungen über das menschliche Ohr vorausgesandt werden (Fig. 290). Der äussere umgebogene Rand der menschlichen Ohrmuschel heisst die Ohrkrempe, *Helix auriculae* (Fig. 290, a); der vordere Abschnitt derselben (vordere Rand) biegt sich über dem Eingang in den Gehörgang nach hinten (in das Innere der Muschel) um und stellt den Helixschenkel (a') dar. Einwärts vom Helix (bezw. vor seinem hinteren Abschnitte) findet sich in Form einer leistenartigen Erhöhung, die oben in zwei vorwärts gerichtete, die Fossa triangularis (c) umschliessende Schenkel (b' b') ausgeht, der Anthelix (b). Am vorderen Rande der Ohrmuschel findet sich nahe dem Eingange in den Gehörgang ein nach hinten ragender Vorsprung, die Ecke, *Tragus* (h), und diesem gegenüber, durch den Ohreinschnitt, *Incisura intertragica* (m), getrennt, die Gegenecke, *Antitragus* (g). Die Furche zwischen Helix und Anthelix heisst die Scapha, *Fossa helicis* (f), und die vom Anthelix, den Tragus und Antitragus begrenzte, in den Gehörgang führende Grube die Concha oder Fossa conchae (e), von der der obere Abschnitt durch den Helixschenkel als Cymba conchae (d) abgetrennt wird. Am hinteren Rande der Auricula, bezw. am absteigenden Theile des Helix findet sich oben eine Vorragung, das Tuberculum und der Apex Darwinii (l), die Darwin'sche Spitze, welche der Ohrspitze der Thiere entspricht. Die Hauptunterschiede zwischen der Muschel der Thiere und des Menschen bestehen darin, dass 1. bei den Thieren (s. Fig. 291) der vordere Muschelrand unten den hinteren übergreift, sodass der Knorpel dütenartig eingerollt erscheint; 2. darin, dass sich die Scapha (und vielleicht auch die Fossa triangularis und die Cymba) bedeutend vergrössert und in eine Spitze verlängert hat und 3. dass der Rand nicht umgekrempt sondern an der oberen Partie der Düte aufgeklappt ist; dadurch wird die beim Menschen abwärts stehende Darwin'sche Spitze nach oben gerichtet.

Die Ohrmuschel der Thiere gleicht im Allgemeinen einer Düte und besitzt an dem freien Theile einen grossen, fast senkrechten Eingangsspalt, den Muschelspalt (Dütenspalt) (cf. Fig. 289 u. 291). An dem **freien Theile** unterscheidet man die gewölbte Aussenfläche, den Muschelrücken, *Facies convexa*, die konkave Innenfläche, *Facies concava*, die Dütenhöhlung, *Scapha* (Cymba?), und den freien Rand, der dem Helix der menschlichen Ohrmuschel entspricht und in einen vorderen (nasalen oder medialen) (Fig. 291, b') und einen hinteren (kaudalen oder lateralen) Rand (Fig. 291, b) zerfällt, die beide distal in der Ohrenspitze im spitzen Winkel zusammenstossen. Proximal (kopfwärts) greift der mediale (vordere) Rand über den lateralen (hinteren) Rand hinweg und bildet den unteren Dütenwinkel,' der mit der Incisura intertragica h. verglichen werden kann, bezw. dieselbe verdeckt. Vor dem unteren Dütenwinkel, bezw. der Incisura intertragica findet sich am vorderen Muschelrande ein Fortsatz, der Tragus (Fig. 291, e) und ihm gegenüber am hinteren Rande der Antitragus (Fig. 291, f). Am undeutlichsten an der Thiermuschel ist der Ant-

helix. Man findet aber bei allen Thieren nicht weit distal von der Incisura intertragica bezw. dem unteren Dütenwinkel (Fig. 291, g) an der Innenseite der gegenüber liegenden konkaven Dütenfläche eine oder mehrere leistenartige Vorragungen, welche die eigentliche Muschelhöhle von der Dütenhöhlung trennen und als Andeutungen des Anthelix aufgefasst werden müssen. Von dieser Querleiste ziehen meist auch Längsleisten gegen die Ohrspitze. Dem Helixschenkel entspricht der übergreifende vordere Rand.

Das halbkugelige, stark gewölbte, vom freien Muscheltheile stumpfwinkelig lateral abbiegende, an der Seitenfläche des Schädels auf dem M. temporalis sitzende **Gesäss**, Grund der Muschel, *Eminentia fossae conchae* (Fig. 291, u), hebt sich durch eine seichte Furche, der eine Querleiste im Innern (Anthelix) entspricht, vom Rücken der Düte ab. Der Innenraum des Gesässes stellt eine tiefe Höhle, die Fossa conchae, die eigentliche Concha, dar.

Bau. Die Muschel besteht aus 3—4 Schichten: 1. aus der die Rückenfläche der Düte überziehenden, dicht anliegenden, mit kurzen Deckhaaren versehenen äusseren Haut mit subkutanen Gefäss- und Nervenzweigen; 2. einer nur am unteren Theile vorhandenen Muskelschicht; 3. dem hyalinen Muschelknorpel; 4. der die Innenfläche überziehenden pigmentirten äusseren Haut, die hier mit längeren Schutzhaaren besetzt und namentlich an den Knorpelleisten nur locker befestigt ist. Gegen die Fossa conchae werden die Haare feiner und spärlicher: in derselben finden sich nur noch wenig feine Haare; dagegen treten hier die Ohrenschmalzdrüsen zahlreich auf.



Figur 291. Ohrmuschel des Pferdes, von der lateralen und vorderen (nasalen) Seite gesehen.

a Cymba. b Lateraler, bezw. hinterer (kaudaler), b' medialer, bezw. vorderer (nasaler) Rand der Muschel. c Spina helicis. d Crista helicis. e Tragus. f Antitragus. g Incisura intertragica. h Muschelröhre (halbringförmige Fortsätze). i Griffelfortsatz, i' oberes Horn desselben. k Kürassknorpel. l M. detractor auris. m M. antitragicus. n Langer Auswärtszieher. o Langer Heber. p Langer Dreher. q Kurzer Auswärtszieher des Ohres. r A. auricularis posterior. s A. auricularis lateralis. t R. auricularis. u Gesäss.

Der **knorpelige Gehörgang**, der bei den Fleischfressern im Verhältniss länger als bei den anderen Hausthieren und bei den Schweinen sehr eng ist, wird aus bogigen, mit ihren freien Rändern sich noch über einander schiebenden, halbringförmigen Fortsätzen der Muschel (Fig. 289, 1, 2 u. 291, h) und dem abwärts an diese anschliessenden und mit ihnen durch eine elastische Membran verbundenen, bei dem Pferd und den Wiederkäuern einen Dreiviertel-, bei den anderen Hausthieren einen vollständigen Ring darstellenden, dem Menschen fehlenden Ring- oder Kürassknorpel, *Cartilago annularis* (Fig. 289, R u. 291, k), gebildet. Der bei den erstgenannten Thieren an der medialen Seite zwischen den einander zugekehrten Rändern dieses Knorpels bleibende Spalt wird durch elastisches Gewebe

ausgefüllt. An der lateralen Seite ist die Muschelröhre in einen abwärts gerichteten, spitz zulaufenden Fortsatz, den Griffelfortsatz (Fig. 289, 3 u. 291, i), ausgezogen, der dem Kürassknorpel aufliegt. Von ihm geht an seinem Ursprunge ein kleiner Fortsatz, das obere Horn des Griffelfortsatzes (Fig. 289, 4 u. 291, i'), dorso-kaudal und bildet mit dem Gesäss ein Loch für den Durchtritt des Ram. auricularis nervi vagi (Fig. 289, 5 u. 291, t).

Bau. Der knorpelige Gehörgang besteht aus zwei Schichten. 1. Der Aussenschicht, die aus Knorpelfortsätzen der Muschel, dem Kürassknorpel und dem sie verbindenden und die Lücken ausfüllenden Binde- und elastischen Gewebe besteht. 2. Der häutigen Innenschicht, einer Fortsetzung der äusseren Haut, die nur wenig feine Haare, *Tragi*, trägt, mit Ohrenschmalzdrüsen, *Glandulae ceruminosae* ausgestattet und pigmentirt ist. An der medialen Aussenseite des knorpeligen Gehörganges findet sich der M. tragicus.

Der **knöcherne Gehörgang** (Fig. 289, Kg) ist in Bezug auf seine Länge bei den Hausthieren verschieden (s. Osteologie). Er fehlt der Katze, stellt bei dem Hunde nur einen einfachen Ring und bei den anderen Hausthieren einen medialwärts enger werdenden Knochentrichter dar, der z. Th. frei liegt, z. Th. im Felsenbein verborgen ist und mit dem ovalen Paukenringe endet.

Er ist mit einer dünnen, kutanen, drüsenlosen Haut, der Fortsetzung der Haut des knorpeligen Gehörganges, ausgekleidet, an der aber plötzlich (an der Grenze beider Abschnitte) die Haare, die Pigmentirung und die Drüsen verschwinden.

Das **Fettpolster** des äusseren Ohres liegt am Gesässe der Muschel, unter dem Schild und um die Muschel herum. Es bildet eine Vertiefung für das Muschelgesäss, so dass dieses darin wie ein Gelenkkopf in einer flachen Gelenkpfanne sitzt.

Vergleichendes. Das **Pferd** (cfr. Fig. 291) besitzt eine verhältnissmässig schlanke, am freien Ende spitz zulaufende, aufrecht stehende **Muschel**, deren vorderer Rand (b') wenig und deren hinterer Rand (b) stark konvex und nahe dem unteren Dütenwinkel etwas ausgeschweift ist. Beide Ränder stossen einerseits in der charakteristischen Ohrspitze zusammen, während sie sich andererseits am Grunde über einander lagern. Am hinteren Rande bemerkt man an dem unteren Dütenwinkel einen mehr oder weniger tiefen Ausschnitt, den man mit der Incisura intertragica (g) vergleichen kann. Vor diesem Ausschnitt befindet sich der deutliche Tragus (e) und hinter demselben, dem Tragus gegenüber, der Antitragus (f). Der letztere geht in eine breite Knorpelplatte aus, die einen der halbringförmigen Knorpel darstellt, die den knorpeligen Gehörgang (h) bilden helfen. Unter dem Antitragus liegt ein von fibrösen Fasern verdecktes Loch. Am vorderen Rande der Düte befindet sich kurz vorher, ehe er mit dem hinteren zusammenstösst, ein kurzer Fortsatz, die Spina helicis (c) und etwas nach innen davon eine Querleiste, die Crista helicis (Helixschenkel?) (d). Der Anthelix ist beim Pferde nur schwach in Form einer Querleiste angedeutet, der sich am Uebergange der Dütenhöhle in die Muschelhöhle findet und welcher aussen am Ende des Dütenrückens eine schwache Querrinne entspricht.

Der **Ringknorpel** (k) bildet einen Dreiviertelring, dessen Spalt 1 cm breit ist; mit den beiden halbringförmigen Knorpeln bildet er den knorpeligen Gehörgang. Der Griffelfortsatz (i) der Muschel ist gross und seine Spitze mit dem Luftsacke durch ein fibröses Band verbunden; sein oberes Horn (i') ist stark entwickelt.

Die Ohrmuschel des **Rindes** ist breiter, die Muschelspalte viel grösser, als beim Pferde, auch der Grund weniger ausgeprägt. Der vordere Rand ist nahe dem Grunde etwas umgekrempt. Die Ohrmuscheln von Schaf und Ziege gleichen mehr der des Rindes als der des Pferdes. Der Tragus der Wiederkäuer ist breit, wenig vorstehend, also flach, während der Antitragus stark vorspringt. Der Griffelfortsatz erscheint breit und abgerundet; der Ringknorpel bildet einen Drei-

viertelring. Am Eingange in den Dütenspalt und am lateralen Eingange in die Muschel finden sich lange Haare, förmliche Haarbüschel.

Beim **Schwein** ist der vordere, stark konvexe Rand gegen den unteren Dütenwinkel hin stark einwärts umgebogen (umgekrempt), ähnlich wie beim Menschen; er geht dann auch in einem Bogen nach innen und bildet in Form einer Querleiste den Helixschenkel. Der hintere Rand ist oben, nahe der Ohrspitze, konkav ausgeschweift, wird nach dem Grunde hin stark konvex und biegt sich dann bogig nach vorn. Ueber (spitzenwärts von) dem Helixschenkel findet sich eine starke Querleiste (Anthelix?), von dieser zieht eine Längsleiste gegen den oberen Theil des vorderen Randes; eine zweite Längsleiste geht gegen die Ohrspitze und eine dritte gegen den oberen Theil des hinteren Randes. Zwischen den beiden Querleisten, dem Helixschenkel und dem Anthelix ist eine schmale und tiefe Grube, die Cymba; unter (kopfwärts von) dem Helixschenkel geht die eigentliche Concha in den Gehörgang über. Der vordere und hintere Muschelrand greifen nicht übereinander; zwischen ihnen befindet sich die Incisura intertragica; der Tragus ist klein und schmal; der obere halbkreisförmige Knorpel hat einen deutlichen Fortsatz, der wohl dem Antitragus zu vergleichen sein dürfte. Der knorpelige Gehörgang ist sehr eng, der Griffelfortsatz klein, der Ringknorpel geschlossen. Im Allgemeinen ist der Muschelknorpel des Schweines breit und dünn, sodass die Spitze meist überhängt.

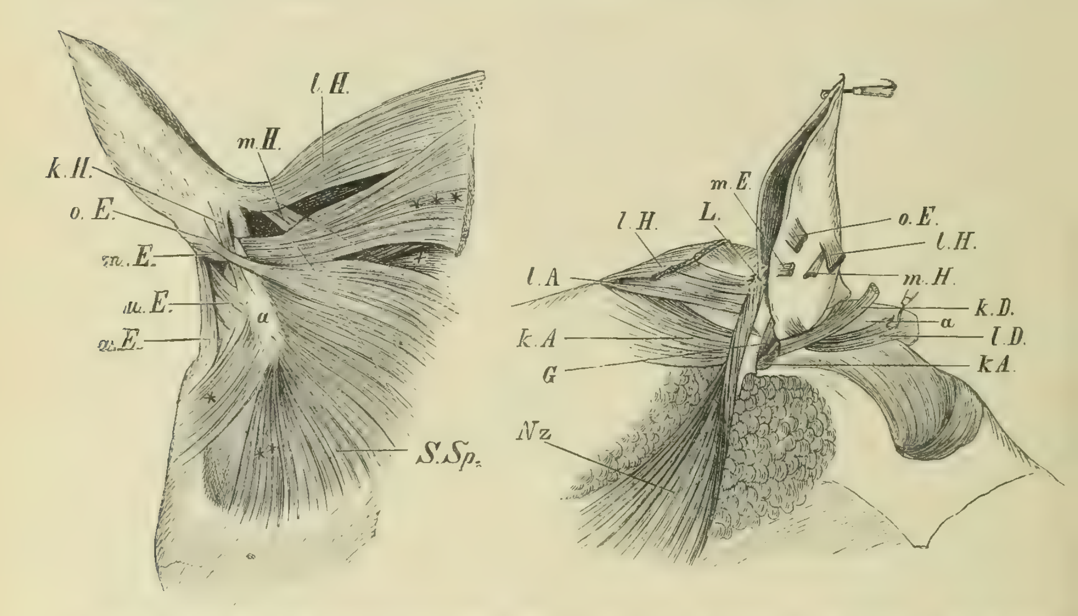
Die Muschel der **Katze** ist aufgerichtet, während beim **Hunde** aufgerichtete und herabhängende Muscheln vorkommen; der Muschelknorpel ist bei einzelnen Hunderassen sehr breit, dünn und deshalb herabhängend und bei anderen schmaler, dicker und deshalb aufgerichtet. Die beiden Muschelränder des Hundes sind gewölbt, die Incisura intertragica durch das Uebereinandergreifen der Ränder verdeckt, Tragus und Antitragus deutlich und der letztere mit einem kaudal gerichteten Fortsatze, dem Horn des Antitragus, versehen. Der Anthelix bildet eine Querleiste über dem Eingange in die Concha; von beiden Enden dieser Leiste zieht je eine schwache Längsleiste spitzenwärts. Am vorderen Rande findet sich nahe dem Grunde ein Fortsatz, die Spina helicis, und etwas tiefer eine kleine Querleiste, die Crista helicis. Der Ringknorpel bildet einen geschlossenen Ring. Der Griffelfortsatz ist klein.

Der **knöcherne Gehörgang** ist beim Pferde 2,5—3,5 cm lang, medial und gleichzeitig naso-ventral gerichtet, sodass sich seine Achse mit der der anderen Seite an der Synostosis spheno-occipitalis unter einem Winkel von 110° schneidet (Tereg). Er hat an der dem Felsenbeinfortsatze der Squama zugekehrten Seite einen 0,75 cm tiefen Einschnitt. Die Eingangsöffnung ist nicht kreisrund, sondern mehr oval. Seine Ausgangsöffnung liegt in der Paukenhöhle, in welche er mit dem Paukenfellringe vorspringt. Gegen die Ausgangsöffnung ist er halb so weit als am Eingange. Bei den Wiederkäuern geht der knöcherne Gehörgang in gerader Richtung medialwärts. Bei den Fleischfressern ist er sehr kurz und bildet bei der Katze, wie beim Menschen, nur einen einfachen Ring. Beim Schwein ist der knöcherne Gehörgang lang, aber sehr eng.

2. Die Muskeln des äusseren Ohres.

Allgemeines. Die Muskeln des Ohres zerfallen in 1. solche, welche am Schädel oder Schildknorpel entspringen und an der Muschel enden, 2. solche, die vollständig an der Muschel liegen. Die ad 1 genannten Muskeln sind bei den Thieren gut entwickelt und in grosser Zahl vorhanden. Beim Menschen sind sie rudimentär; bei ihm unterscheidet man nur drei Muskeln, den M. auricularis anterior, superior und posterior, die man früher als M. attollens, attrahens und retrahens bezeichnete; bei den Thieren zerfällt jeder dieser drei Muskeln in mehrere Abtheilungen, die wir als gesonderte Muskeln beschreiben; dazu kommen bei ihnen

weiterhin noch der Schildspanner, M. scutularis, der Niederzieher der Ohrmuschel, M. auricularis inferior s. detrahens auriculae und die Dreher (Rückwärtssteller der Muschelspalte), Mm. auriculares profundi s. rotatores auriculae. Auch der M. tragicus verhält sich ganz anders, wie beim Menschen. Dagegen zeigen die der Ohrmuschel allein zukommenden kleinen Muskeln beim Menschen und den Thieren ein ähnliches Verhalten.



Figur 292. Muskeln des rechten Ohres vom Pferde, von oben gesehen.
ä.E Aeusserer, m.E mittlerer, o.E oberer (absichtlich schmaler dargestellt), u.E unterer Einwärtszieher. k.H Kurzer Heber. m.H Mittlerer Heber. l.H Langer Heber. S.Sp M. scutularis. * M. fronto-scutularis. ** M. interscutularis. *** und + M. cervico-scutularis. a Schildknorpel.

Figur 293. Muskeln des rechten Ohres vom Pferde, von der Seite gesehen.
k.A Kurzer Auswärtszieher. l.A Langer Auswärtszieher. k.D Kurzer Dreher. l.D Langer Dreher. m.E Mittlerer Einwärtszieher. o.E Oberer Einwärtszieher. G M. tragicus. l.H Langer Heber. m.H Mittlerer Heber. L M. helicis. Nz Niederzieher. a Unterfläche des Schildknorpels.

1. Die **Ohrmuskeln des Pferdes.** a) **M. scutularis**, Schildspanner (Fig. 292, S. Sp), gemeinschaftlicher Ohrmuskel. Derselbe stellt eine dünne, direkt unter der Haut liegende Fleischplatte dar, die in grosser Ausdehnung, nämlich vom Jochbogen, der Crista frontalis externa und der Crista sagittalis des Schädeldachs bis zum Hinterhauptsbeine ihren Anfang nimmt und zum Schildknorpel geht. Man kann an ihm drei Abschnitte unterscheiden: α) den M. fronto-scutularis (Fig. 292, *); es ist der Theil, der vom Jochbogen und der Crista frontalis externa zum Schilde geht, β) den M. interscutularis (Fig. 292, **), d. h. den von einem Schilde zu dem der anderen Seite gehenden oberflächlichen Theil, der sich aber median an die Crista sagittalis anheftet, γ) den M. cervico-scutularis (Fig. 292, *** u. +), d. h. den vom Kamm des Hinterhauptsbeines zum Schild gehenden Theil; er hebt sich von β nicht deutlich ab.

b) **Mm. auriculares anteriores**, Anzieher des Ohres oder vordere Ohrmuskeln, Vorwärtssteller der Muschelspalte. Beim Pferde kann man vier vordere

Ohrmuskeln unterscheiden, den äusseren, unteren, mittleren und oberen Einwärtszieher. *α)* Der äussere Einwärtszieher (Fig. 292, ä.E.) entspringt an dem Arcus zygomaticus und an der Mandibula, nahe dem Gelenk und endet etwas ventral von der Muschelspalte neben dem M. detrahens, *β)* der untere Einwärtszieher (Fig. 292, u.E) entspringt an der Oberfläche des Schildes und endet neben dem vorigen, ventral vom unteren Dütenwinkel, *γ)* der mittlere Einwärtszieher (Fig. 292, m.E.) nimmt seinen Ursprung an der Unterfläche des kaudo-medialen Winkels des Schildes, wird vom oberen Einwärtszieher bedeckt, geht lateral und endet am vorderen Rande der Muschel, *δ)* der obere Einwärtszieher (Fig. 292, o.E.) entspringt nahe dem dorso- (kaudo-)medialen Winkel des Schildes aus dem M. scutularis und endet an dem Rücken der Muschel, nahe dem vorderen Rande der Spalte. Er kann vielleicht schon zu den Mm. auricul. superiores gezählt werden.

c) **Mm. auriculares superiores**, Heber des Ohres, obere Ohrmuskeln. Die Hausthiere besitzen 2 obere Ohrmuskeln, den kurzen und mittleren Heber. *α)* Der kurze Heber (Fig. 292, k.H.) ist ein kleiner Muskel, der an der Oberfläche des Schildes beginnt und mitten an der Rückenfläche der Muschel endet, *β)* der mittlere Heber (Fig. 292 u. 293, m.H.) liegt als platter Muskel unter dem M. scutularis, entspringt an der Crista parietalis direkt nasal von dem Genickfortsatz, verläuft kaudo-lateral und endet an der Rückenfläche der Muschel.

d) **Mm. auriculares posteriores**, hintere Ohrmuskeln, Rückwärtszieher der Muschel, Auswärtssteller der Muschelspalte. Beim Pferde sind drei hintere Ohrmuskeln vorhanden, der lange Heber und der lange und kurze Auswärtszieher der Muschel.

α) Der lange Heber (Fig. 292 u. 293, l.H) entspringt am Nackenbande auf und z. Th. nasal vom langen Auswärtszieher und noch am Genickfortsatze, verläuft naso-lateral. und endet, sich verschmälernd, etwas ventral von der Mitte der Rückenfläche der Muschel zwischen dem Quermuskel und dem kurzen Heber. *β)* Der lange Auswärtszieher (Fig. 293, l.A.) nimmt seinen Anfang als dünner, platter Muskel am Nackenbande, z. Th. bedeckt und z. Th. kaudal vom vorigen, geht an den Grund der Muschel, umfasst diesen lateral und endet an der Muschelwölbung nahe dem hinteren (lateralen) Rand der Spalte, dorsal vom Griffelfortsatze. *γ)* Der kurze Auswärtszieher (Fig. 293, k.A.) beginnt breit mit dem vorigen am Nackenbande, geht naso-lateral, umgreift den Muschelgrund und endet tief am Muschelgrunde, dorsal vom Horn des Griffelfortsatzes, ventral von der Insertion der Dreher; er liegt auf dem Fettpolster.

e) **M. auricularis inferior**, unterer Ohrmuskel, *M. detrahens auriculae,* Niederzieher der Ohrmuschel (Fig. 293, Nz.). Es ist ein dünner, platter Muskel, der auf der Ohrspeicheldrüse liegt und an dem ventralen Abschnitte derselben aus der Fascie entspringt, dorsal verläuft und dicht ventral vom unteren Dütenwinkel an der Muschelröhre endet.

f) **Mm. auriculares profundi**, tiefe Ohrmuskeln, Rückwärtssteller der Muschelspalte, *Mm. rotatores auriculae,* Dreher der Ohrmuschel. Es sind zwei Muskeln, der lange und der kurze Dreher (Fig. 293, l.D. und k.D.). Beide beginnen an der Unterfläche des Schildes und enden am Grunde der Muschel, an der hinteren Kante des Gesässes und unter demselben.

g) **M. tragicus**, Grundmuskel, Gehörgangmuskel (Fig. 293, G). Er entspringt am knöchernen Gehörgange, geht an der medialen Seite des knorpeligen

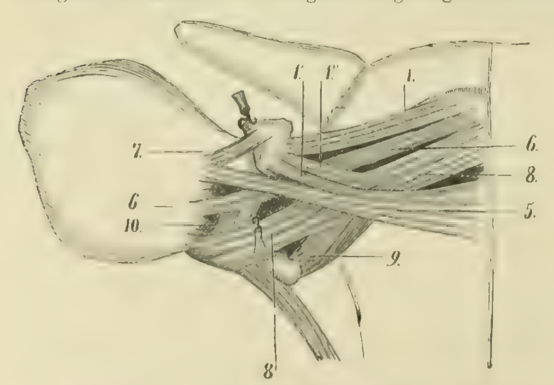
Gehörganges dorsal und endet am Grunde des medialen Muschelrandes, indem er mit seinem Endabschnitt am Tragus liegt.

Als unbedeutende, rudimentäre, nur an der Muschel liegende Muskeln sind noch zu nennen: **M. helicis**, Leistenmuskel. Er liegt zwischen den übereinander greifenden Rändern der Muschel, bezw. am unteren Dütenwinkel und noch am vorderen (medialen) Rande der Muschel. Der **M. transversus** und **obliquus auriculae**, der quere und schiefe Ohrmuskel, werden durch Muskelfasern repräsentirt, die an der Rückenfläche der Muschel, wesentlich neben der Insertion des langen Hebers liegen. Der **M. antitragicus** (Fig. 291, m), der Muskel der Gegenecke, liegt am unteren Winkel des Dütenspaltes und zwar am hinteren (lateralen) Muschelrande.

Wirkungen. Die erwähnten Muskeln stellen den Bewegungsapparat des äusseren Ohres dar. Zum Verständniss ihrer Wirkungen muss zunächst daran erinnert werden, dass das Gesäss der Ohrmuschel in einer Vertiefung zwischen dem M. obliquus capitis superior und temporalis ruht und ringsum von einem Fettpolster umgeben wird. Diese Einrichtung erinnert an ein freies, resp. Kugelgelenk, und wir sehen in der That, dass die Ohrmuschel nach Art eines freien Gelenks bewegt wird. Der auf dem Schläfenmuskel hin und her verschiebbare Schildknorpel ist für die Bewegung des äusseren Ohres insofern von Bedeutung, als durch seine Feststellung gewisse Ohrmuskeln überhaupt nur zur Wirkung gelangen können oder die Wirkung der Muskeln je nach der Lage desselben modificirt wird. Da die Ohrmuskeln in den allerverschiedensten Kombinationen zur Wirkung kommen können, so kann hier nur von den Hauptwirkungen derselben die Rede sein.

Der M. scutularis stellt, wenn alle seine Theile wirken, den Schildknorpel fest und schafft für die an letzterem entspringenden Muskeln einen festen Punkt, von dem aus sie auf die Ohrmuschel wirken können. Wirken die einzelnen Abtheilungen des Schildspanners, so ziehen diese den Schildknorpel nach der Richtung ihrer Ursprungsstellen. Der obere, mittlere und untere Einwärtszieher oder die Vorwärtssteller der Spalte richten bei festgestelltem Schild das Ohr auf und bringen die Ohrspalte nach vorn. Hierbei betheiligt sich auch der M. interscutularis, der nicht allein den Schildknorpel feststellen hilft, sondern durch den mittleren Einwärtszieher direkt auf das Ohr wirkt. Durch diese Betheiligung des M. interscutularis wird auch eine gleichzeitige Wirkung auf das andere Ohr und somit eine Konformität in den Ohrbewegungen überhaupt erzielt. Der äussere Einwärtszieher zieht den Grund des Ohres nach vorn. Der Niederzieher bringt das Ohr nach abwärts und legt es, wenn er mit dem langen Heber gemeinschaftlich wirkt, nach rückwärts an den Kopf. Der lange Heber richtet das Ohr nach rückwärts; der mittlere und kurze Heber richten es nach vorwärts auf. Bei gemeinschaftlicher Wirkung richten sie das Ohr gerade in die Höhe, bringen es in eine Stellung, wie sie bei aufmerksamen Pferden beobachtet wird und begünstigen die Rollbewegungen des Ohres. Die Auswärtszieher oder Auswärtssteller der Spalte bringen die vorwärts gestellte Ohrspalte nach aussen. Die Dreher- oder Rückwärtssteller der Spalte stellen das Ohr so, dass die Spalte nach rückwärts sieht; sie sind die Antagonisten der Einwärtszieher. Der Grundmuskel verkürzt den Gehörgang und soll nach Günther die Spaltöffnung erweitern. Die Wirkungen der übrigen Ohrmuskeln sind wegen der geringen Entwickelung der Muskeln ohne Belang

2. Bei den **Wiederkäuern und dem Schweine** fehlt, abgesehen vom Schaf, der M. interscutularis; der ganze M. scutularis (Fig. 294, 1) liegt mehr seitlich und entspringt von der Jochbrücke, dem Augenbogen und seitlich vom Stirnbein. Der lange Heber (Fig. 294, 5) und Auswärtszieher (Fig. 294, 8) senden Schenkel an den Schildknorpel zu dessen Feststellung (Fig. 293,

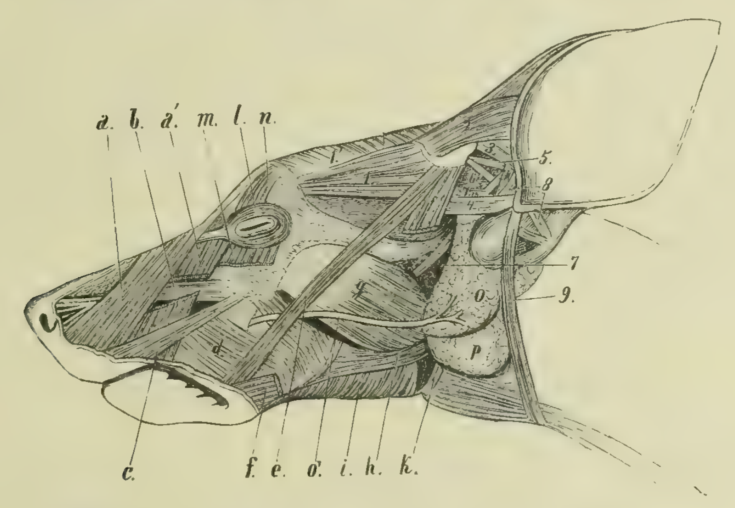


Figur 294. Ohrmuskeln des Rindes (von der kaudalen Seite gesehen).
1 M. scutularis. 1' und 1'' Vom langen Heber und langen Auswärtszieher an den Schildknorpel tretende Schenkel. 5 Langer Heber. 6 Mittlerer Heber. 7 Kurzer Heber. 8 Langer Auswärtszieher. 9 Kurzer Auswärtszieher. 10 Langer Dreher.

1′ 1″). Von den Einwärtsziehern (Fig. 80, 2, 3, 4) ist der untere stark entwickelt; er entspringt nicht am Schilde, sondern am Jochbogen und aus der Fascia masseterica und inserirt sich am Ende der Muschelspalte. Der am Hinterhauptsbein nasal von dem langen Auswärtszieher entspringende mittlere Heber (Fig. 294, 6) ist mit diesem untrennbar verbunden; er geht unter dem Schilde durch zum Muschelgrunde. Der lange Auswärtszieher (Fig. 294, 8) spaltet sich beim Schafe und tritt mit seinem kaudalen Schenkel an den Muschelgrund und den Griffelfortsatz. Der M. tragicus ist breit und kräftig; er entspringt beim Schafe an dem Jochfortsatze des Schläfenbeins nahe dem Kiefergelenke.

3. Die Ohrmuskeln des **Schweins** gleichen denen der Wiederkäuer; der M. detrahens ist doppelt, die oberflächliche Portion verhält sich wie die des Pferdes; die tiefe ist von der Parotis bedeckt. Der M. tragicus ist länger als beim Pferde.

4. Bei den **Fleischfressern** (Fig. 295) ist der M. scutularis (1) verhältnissmässig gross und geht auch in seinem nasalen Theile nach der anderen Seite. Ein Theil desselben entspringt (als M. fronto-scutularis) am Proc. zygomatic. des Os frontale und am Lig. orbitale. Der M. scutularis bedeckt nach vorn den *M. occipitalis,* einen in der Mittellinie liegenden, unpaarigen, meist ovalen Muskel, der sich in einer die Stirn und das Gesicht überziehenden Sehnenausbreitung verliert. Der obere Einwärtszieher (2) geht aus dem Schildspanner hervor und



Figur 295. Ohrmuskeln des Hundes (von links gesehen).
1 M. scutularis (M. fronto-scutularis). 1′ M. interscutularis. 2 Oberer, 3 mittlerer, 4 unterer Einwärtszieher. 5 Langer, 6 kurzer Dreher. 7 M. tragicus. 8 M. helicis. 9 Niederzieher.

tritt in die Hautfalte, welche den ventralen Theil des vorderen Muschelrandes bildet, um sich an letzterem zu inseriren. Der mittlere Einwärtszieher (3) ist sehr kurz; der untere (4) geht sehnig aus dem Stirntheil des Schildspanners, bezw. aus dem M. zygomaticus in der Nähe des Jochbogens hervor und endet am Antitragus. Der Niederzieher (9) ist bandförmig, schmal und so lang, dass er fast mit dem der anderen Seite zusammenstösst; der lange Heber schickt einen lateralen schwächeren Schenkel direkt an die Ohrmuschel; mit einem medialen stärkeren geht er an den Schildknorpel und, indem er mit dem kurzen Heber verschmilzt, auch an die Muschel; ein Theil von ihm verbindet sich mit dem gemeinschaftlichen Ohrmuskel. Der mittlere Heber spaltet sich ebenfalls in zwei Schenkel; der kaudale geht direkt an die Ohrmuschel; der nasale tritt unter den kaudalen Theil des Schildes und verschmilzt hier ebenfalls mit dem kurzen Heber, bezw. endet am Schildknorpel. Der kurze Heber entspringt am Schild und

verschmilzt so mit den erwähnten Schenkeln der beiden anderen Heber, dass sämmtliche Heber eine gemeinschaftliche Ansatzstelle haben. Die Auswärtszieher und Dreher weichen nicht wesentlich von denen des Pferdes ab. Der Grundmuskel (7) ist von der Ohrspeicheldrüse und vom M. masseter bedeckt; er entspringt am Halsrand des Unterkiefers zwischen Proc. angularis und articularis und ist verhältnissmässig sehr lang. Die Leistenmuskeln, *Mm. helicis* (8), und der M. transversus auriculae sind kräftig entwickelt. Der M. antitragicus verläuft von der Innenfläche des Tragus zum Antitragus.

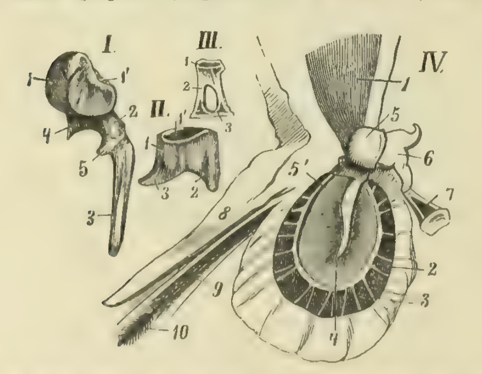
B. Das Trommelfell (Membrana tympani).

Das **Trommelfell** (Fig. 289, 8 u. 296, IV 4) bildet die häutige Scheidewand zwischen dem mittleren und äusseren Ohre; es ist schräg zur Medianebene gestellt, etwas nach innen vorgewölbt und besteht aus drei Schichten, der pigment-, haar-, drüsen- und papillenfreien Cutisschicht, *Stratum cutaneum*, der bindegewebigen, gefässlosen Eigenschicht und der mit einschichtigem Plattenepithel bedeckten, drüsenfreien Schleimhautschicht, *Stratum mucosum*. Die Eigenschicht, in welche der Stiel des Hammers (Fig. 296, IV 5′) eingefügt ist, besteht aus einer Circulär- und Radiärfaserschicht, *Slratum radiatum et circulare*, und hat einen verdickten Rand, *Annulus tendineus*, mit welchem sie in dem ringförmigen Falze des Paukenringes befestigt ist.

Vergleichendes. Das Trommelfell des Pferdes ist 0,2 mm (die Eigenschicht 0,14 mm) dick und bildet mit der Querebene des Kopfes einen Winkel von 45° und mit der Axe des Gehörganges einen solchen von 30, bezw. von 150° (Tereg). Sein Flächeninhalt beträgt 0,05 Quadratmeter. Es hat beim Pferde die Ellipsenform; weniger charakteristisch ausgesprochen ist diese Form bei den Wiederkäuern und Carnivoren und noch weniger bei dem Schweine, bei welchem das Trommelfell fast kreisrund erscheint. Bei den Fleischfressern und dem Rinde sind der Paukenring und das Trommelfell verhältnissmässig gross. Das Trommelfell des Hundes liegt sehr schräg.

C. Das Mittelohr (Auris media).

Das Mittelohr stellt eine kleine, zwischen dem äusseren und inneren Ohre im Felsenbein liegende, von einer Schleimhaut ausgekleidete Höhle, die Paukenhöhle, *Cavum tympani* (Fig. 289, P u. 296, IV), dar, welche im Innern eine Kette von kleinen



Figur 296. Gehörknöchelchen (vergrössert) und Paukenhöhle des Pferdes.
I. Hammer. 1 Kopf. 1′ Gelenkfläche. 2 Hals. 3 Handgriff. 4 Langer Fortsatz. 5 Proc. muscularis.
II. Ambos. 1 Körper desselben. 1′ Gelenkfläche. 2 Kurzer, 3 langer Schenkel.
III. Steigbügel. 1 Köpfchen. 2 Schenkel. 3 Fussplatte.
IV. Paukenhöhle von innen, mit der Kette der Gehörknöchelchen. 1 Knöcherner Gehörgang. 2 Paukenfellring. 3 Von demselben strahlig abgehende Knochenplättchen. 4 Trommelfell. 5 Hammerkopf. 5′ Hammerstiel. 6 Ambos. 7 Steigbügel. 8 Griffelfortsatz der Pauke. An denselben legt sich die knorpelige Ohrtrompete (9) an; der Pfeil (10) führt aus derselben in die Paukenhöhle.

Knöchelchen, die Gehörknöchelchen (Fig. 289, 9—12), beherbergt und durch die Ohrtrompete (Fig. 289, O.T.) mit der Rachenhöhle (beim Pferde auch mit dem Luftsacke) in Verbindung steht. I. Die laterale, orale und kaudale Wand und der grösste Theil der Decke und des Bodens der **Paukenhöhle** werden von dem Paukentheile, der übrige Theil und besonders die mediale Wand von dem Felsentheile des Felsenbeins gebildet. An der lateralen Wand, *Paries tympanica et mastoidea,* befindet sich das an den Paukenring befestigte Trommelfell; an der medialen, die Paukenhöhle vom inneren Ohre scheidenden Wand, *Paries labyrinthica,* bemerkt man eine dreieckige Erhöhung, das Promontorium, Vorgebirge, s. Tuber cochleae, Schneckenwulst, an dem in einer seichten Rinne, Sulcus promontorii, der Jacobson'sche Nerv liegt. Dorso-nasal von demselben befindet sich das vom Steigbügel verschlossene **Vorhofsfenster**, eirunde Loch, *Fenestra vestibuli* s. *Foramen ovale* (Fig. 289, 12') und kaudo-ventral das von einer besonderen Haut, der Membrana tympani secundaria, verschlossene **Schneckenfenster**, runde Loch, *Fenestra cochleae* s. *Foramen rotundum* (Fig. 289, 13). Die nasale Wand *(Paries jugularis?)* wird medio-ventral von der knöchernen Ohrtrompete durchbohrt (Fig. 289, 14). An der Decke der Paukenhöhle, *Paries tegmentalis,* dorsal von den beiden genannten Löchern und dem Vorgebirge liegt der ventral grösstentheils offene Fallopische Kanal, *Canalis facialis,* mit dem N. facialis. Dieser Kanal beginnt oro-ventral vom Eintritte des N. acusticus im Porus acusticus int., geht in der Pars petrosa, ventral vom Vorhofe, gegen die Paukenhöhle, öffnet sich in dieser zu einem Halbkanale, verläuft unter fast rechtwinkliger knieartiger Abbiegung kaudo-lateral, gelangt zwischen Pars mastoidea und tympanica und schliesslich zum Foramen stylo-mastoideum. In den Anfangstheil des Fallopischen Kanales mündet kurz vor dem Vorhofsfenster zwischen Pars petrosa und tympanica der Canalis petrosus, Felsenbeinkanal, der medial von der knöchernen Ohrtrompete liegt und nur durch eine dünne Knochenplatte von der Paukenhöhle geschieden ist. Aus dem Enddrittel des Fallopischen Kanales geht noch der enge Kanal der Chorda tympani hervor, die in die Paukenhöhle gelangt, hier zwischen dem Halse des Hammers und dem langen Fortsatze des Ambosses liegt und ventral von dem Proc. longus (anterior) des Hammers durch die Glaser'sche Spalte nach aussen gelangt. Kaudal wird die Paukenhöhle durch die schmale kaudale Wand, *Paries mastoidea,* abgeschlossen, bezw. geht in die Zellen der Pars mastoidea über.

II. **Die Gehörknöchelchen und ihre Muskeln**. Die Gehörknöchelchen, *Ossicula auditus* (Fig. 289, 9—12 u. 296, IV 5—7), bilden eine gebogene Kette, die zwischen dem Trommelfelle und dem Vorhofsfenster ausgespannt ist. An, bezw. in dem Trommelfelle liegt der **Hammer**, *Malleus* (s. Fig. 296, I), an dem man den langen dünnen, im Trommelfell steckenden Stiel, Handgriff, *Manubrium mallei* (3), den fast rechtwinkelig abgebogenen dünnen Hals, *Collum mallei* (2), und den dicken rundlichen mit einer Gelenkfläche (1') versehenen Kopf, *Capitulum mallei* (1), unterscheidet. Am medialen Rande des Stiels sitzt ein kleiner dornartiger Fortsatz für die Anheftung der Sehne des M. tensor tympani, Processus muscularis (5), und am dorsalen Ende eine schwache Erhebung, der Processus brevis (lateralis), während an der oralen Fläche des Kopfes und Halses ein längerer transversaler Fortsatz, Processus longus (anterior), entspringt, der sich am Rande des Paukenfellringes befestigt und im Sulcus malleolaris desselben, durch ein Band befestigt, liegt (4).

Der Stiel steckt zwischen den Platten des Paukenfells und hält dasselbe nach innen gespannt. Sein Ende liegt nicht genau im Centrum des Trommelfells, sondern etwas oral davon. Aus dem Hammerstiel geht der Hals kaudal in dorsaler, beim Pferde unter einem Winkel von 130° stattfindender Krümmung hervor und dann in den ebenso wie der Hals vertikal liegenden Kopf über; dieser befindet sich dorsal vom Paukenringe in einer grubigen Vertiefung, oro-dorsal vom Vorhofsfenster. Seine Konvexität ist oral und seine durch eine Leiste in zwei Abschnitte zerlegte konkave Gelenkfläche kaudal und ein wenig medial gekehrt.

In der Gelenkfläche des Hammers liegt die ventro-oral gekehrte Gelenkfläche des **Ambos**, *Incus* (Fig. 296, II). Dieses Knöchelchen gleicht einem zweiwurzeligen Backenzahn und besteht sonach aus dem dickeren Körper, *Corpus incudis* (1), und 2 Fortsätzen, einem kurzen und einem langen Schenkel (2 und 3). Der Körper liegt an der schräg oro-ventral gerichteten kaudalen Fläche der Paukenhöhle in einer Vertiefung und sieht mit einer Fläche nach dem Gehörgange, mit der anderen nach der Paukenhöhle. Sein kurzer, horizontaler Fortsatz, *Crus breve* (2), ist kaudal und etwas dorso-lateral gerichtet und durch ein kleines Band in der dorsalen Grube befestigt; der lange, gekrümmte Fortsatz, *Crus longum* (3), ist erst ventral und dann direkt medial gerichtet. An seinem Ende liegt ein kleines rundliches Knöchelchen, das **Linsenbeinchen**, *Os lenticulare* (Fig. 289, 11), mit welchem er durch ein Bändchen halbbeweglich verbunden ist. An das Linsenbeinchen legt sich der medianwärts gerichtete **Steigbügel**, *Stapes* (Fig. 296, III), an, der aus dem Köpfchen, *Capitulum* (1), 2 Schenkeln, *Crura* (2), (einem dorsalen und einem ventralen) und der Trittplatte (Fussplatte), *Basis stapedis* (3), besteht und vollständig einem Steigbügel gleicht. Die bei dem Pferde 3 mm lange und 2 mm breite, medianwärts etwas gewölbte Trittplatte liegt an und in dem Vorhofsfenster (Fig. 289, 12').

An **Bändern** findet man in der Paukenhöhle: 1. die Kapselbänder vom Hammer-Ambos- und vom Ambos-Steigbügelgelenk; 2. eine Bandmasse, die den Hammerkopf und den Ambos und dessen kurzen Schenkel an die Decke der Paukenhöhle befestigt; 3. eine membranartige Bandmasse, welche die mit etwas Knorpel umrandete Platte des Steigbügels an den auch mit etwas Knorpel bekleideten Rand des Vorhofsfensters befestigt; 4. das sogen. Axenband: dieses inserirt sich an der Spina tympanica (anterior) und endet, kaudal verlaufend, am Hammerhalse.

Die **Muskeln** der Paukenhöhle sind: 1. Der pyramidenförmige, bei der Katze kugelige **M. tensor tympani**, Spanner des Trommelfells. Er liegt in einer grubigen Rinne am naso-medialen Winkel der Paukenhöhle, medial vom Sulcus malleolaris und dorsal von der Mündung der Tuba, und zwar da, wo die mediale Wand an die Decke stösst, also nur zum Theil an der medialen Wand der Höhle und zum Theil am Kopf und Hals des Hammers. Ventral von ihm befindet sich die Tubenöffnung und lateral der Sulcus malleolaris des Paukenringes. Er endet mit einer schlanken, rechtwinklig abgelenkten Sehne an dem Processus muscularis mallei, dicht unter der Drehachse, an der medialen Seite des Hammers. Er ist bei den Wiederkäuern am stärksten entwickelt. 2. Der **M. stapedius**, Steigbügelmuskel, liegt beim Pferde grösstentheils im Fallopischen Kanale an dem N. facialis und ist zum Theil ventral von einer Knochenplatte bedeckt; nur der orale Theil des Muskels ist frei. Er endet am Halse des Steigbügels.

III. **Auskleidung**. Die Paukenhöhle wird von einer dünnen, vereinzelte Drüsen enthaltenden Schleimhaut ausgekleidet, welche eine Fortsetzung der Schleimhaut

der Ohrtrompete ist und durch diese mit der Schleimhaut der Rachenhöhle in Verbindung steht; sie überkleidet auch die Gehörknöchelchen und deren Muskeln.

Sie ist mit einem flimmernden Cylinderepithel und nur am Trommelfell mit einschichtigem Plattenepithel versehen, enthält kleine Lymphfollikel und kleine Schleimdrüsen.

Vergleichendes. Die Verschiedenheiten der Paukenhöhle sind wesentlich bedingt durch die verschiedenen Formen des ventralen Theiles der Pars tympanica des Felsenbeines. Bei Schafen, Ziegen und Hunden findet man eine einfache, innen glattwandige Knochenblase. Beim Pferde ist dieselbe durch Knochenplättchen in einzelne Segmente (Paukenzellen) zerlegt (s. unten); bei Rind und Schwein sind die betr. Partien des Processus mastoideus, wie beim Menschen, mit einem engmaschigen Balkenwerk erfüllt, dessen Hohlräume als Paukenzellen bezeichnet werden. Bei der Katze ist eine doppelte Wand der Paukenhöhle vorhanden; beide Höhlen kommuniciren durch eine rundliche Oeffnung mit einander. Die Paukenhöhle des **Pferdes** (Fig. 296, IV), ist verhältnissmässig gross, die dorsalen $^2/_3$ der lateralen und der grösste Theil der oralen Wand sind dick ($^1/_2$—$2^1/_2$ cm), der von der Bulla ossea gebildete Boden und ein ventraler Abschnitt der lateralen und oralen Wand dagegen relativ dünnwandig ($^1/_2$—3 mm). An der lateralen Seite befindet sich das Ende des knöchernen Gehörganges (1) in Form eines etwas vorstehenden, schrägen, elliptischen Ringes, des Paukenringes, *Annulus tympanicus* (2), der rundum einen Falz, *Sulcus tympanicus*, für die Anheftung des Trommelfells besitzt. Von $^3/_4$ seines Umfanges gehen nach allen Seiten der Paukenhöhle strahlig, bezw. coulissenartig, kleine Knochenplättchen (3), welche die nischenartigen Paukenzellen, zwischen sich lassen, die funktionell den Paukenzellen des Proc. mastoideus des Menschen und der anderen Thiere, den Cellulae mastoideae, entsprechen. Der Paukenring ist dorsal offen; von der offenen Stelle (dem Rivini'schen Ausschnitte) setzt sich ein Schlitz fort, der sich an der medialen Wand des Gehörganges findet. Am oralen Ende des Ringes findet sich eine flache Grube, *Sulcus malleolaris*, für den Hals des Hammers (zwischen 5 und 5'); in der Verlängerung des Sulcus folgt die Glaser'sche Spalte; dorsal von ihm befindet sich die Spina tympanica (Tereg). Die mediale Wand der Paukenhöhle ist 0,5 cm von dem Trommelfell entfernt. — Oro-dorsal vom Vorhofsfenster befindet sich an der Wand einer dorso-medial vom knöchernen Gehörgange gelegenen, 1,2 cm langen Höhle eine Grube für den Ambos (6) und den Kopf des Hammers (5) (Tereg). Dorso-kaudal vom Schneckenfenster liegt eine Grube für den M. stapedius und nasal vom Vorhofsfenster, dorsal vom Canal. petrosus, die Grube für den M. tensor tympani. Bei dem **Rinde** ist die Paukenhöhle klein und steht mit den Paukenzellen des Felsenbeins in Verbindung; bei **Schaf** und **Ziege** ist sie gross, im Innern glatt und besitzt keine Paukenzellen. Der Paukenfellring ist beim Rinde im Verhältniss grösser als beim Pferde. Die **Gehörknöchelchen** der Wiederkäuer sind kleiner, als die des Pferdes, der Hammer ist schlanker, der Kopf kleiner, die Gelenkfläche weniger vertieft; der Ambos schmächtiger, der gerade, horizontale Schenkel länger als der gekrümmte, der Steigbügel ist länglich-viereckig und hat vorn am Köpfchen einen kleinen Fortsatz zur Anheftung des Muskels. Bei Schaf und Ziege ist der Ambos kaum höher als der Steigbügel; dieser ist dreieckig, die Ambosgrube flacher.

Das **Schwein** hat eine kleine Paukenhöhle; der Paukentheil des Felsenbeins ist länglich und gross und wie beim Rinde spongiös; seine von der Schleimhaut der Paukenhöhle ausgekleideten Räume, die Paukenzellen, sind mit Luft gefüllt und kommuniciren direkt mit der Paukenhöhle. Die **Gehörknöchelchen** sind sehr klein, der Ambos kaum so gross wie der Steigbügel, an dem das Köpfchen breit und der Fusstritt gewölbt ist.

Die Paukenhöhle des **Hundes** ist gross und einfach, glatt und ohne Zellen. Bei der **Katze** wird die eigentliche aus einer halbkugelartigen, aussen und innen glatten Knochenblase der Pars tymp. bestehende Paukenhöhle von einer zweiten bedeutend grösseren, ganz ähnlich geformten, innen glatten Knochenhülle umgeben. Beide von den Kapseln umgebene Höhlen kommuniciren mit einander durch eine

kaudo-dorsal vom Vorgebirge, bezw. kaudal von der Fenestra cochleae gelegene Oeffnung. Die Fen. cochleae ist von der Aussenhöhle zugänglich. — Die **Gehörknöchelchen** sind gross, der Hammergriff bei der Katze sehr breit, der Hammerkopf klein. Der Steigbügel hat einen gewölbten Tritt.

IV. **Die Ohrtrompete**, *Tuba auditiva (Eustachii)*, stellt die Verbindung des Mittelohres mit der Rachenhöhle und dadurch mit der Aussenwelt her. Sie besteht aus einem kurzen, **knöchernen**, röhrigen Theile, der Pars ossea, der mit dem Ostium tubae tympanicum (Fig. 296, IV 10) in die Paukenhöhle mündet, und einem **knorpeligen**, an dem knöchernen Theile, bezw. der Pars tympanica des Os petrosum befestigten Theile, der Pars cartilaginea, welch' letzterer beim Menschen und den Hausthieren einen Halbkanal darstellt. Der knorpelige Theil besteht aus einem langen, an der Schädelbasis liegenden, an der lateralen Seite konkaven, also rinnenartigen Knorpelplättchen und einer Schleimhaut. Die letztere bekleidet die rinnenartig-konkave laterale Fläche des Knorpels, geht von dem dorso-lateralen Längsrande des Knorpels ventral und bildet so die laterale Wand der ventro-oral offenen Ohrtrompete. Nur bei den Wiederkäuern ist dieselbe durch die Schleimhaut zu einem Rohre geschlossen. Sie mündet mit dem Ostium tubae pharyngeum, welches beim Pferde mit einer breiten, in den Rachenraum hineinragenden, bei den anderen Hausthieren und dem Menschen fehlenden Knorpelplatte versehen ist, in die Rachenhöhle. An der lateralen, der Schädelbasis ab- und der konkaven Seite des rinnenartigen Knorpels zugekehrten Partie der Schleimhaut liegen bei den Einhufern und Fleischfressern der M. tensor und levator und bei den Wiederkäuern und dem Schweine nur der M. levator veli palatini und sind an dieselbe befestigt.

Die Schleimhaut der Ohrtrompete enthält Schleimdrüsen und Lymphfollikel, *Noduli lymphatici tubarii,* und ist mit einem Flimmerepithel bedeckt.

Vergleichendes. Beim **Pferde** ist der knöcherne Theil sehr kurz und eng *(Isthmus tubae)*, während der knorpelige, am knöchernen Theile und dem Processus styliformis (Fig. 296, IV 8) befestigte Theil die Länge von 10—12 cm erreicht und nach dem Ohre hin eng ($^1/_2$—$^3/_4$ cm hoch) und nach der Rachenhöhle hin weit (4—5 cm hoch) ist. Er liegt seitlich an der Schädelbasis, zwischen dieser und einer ventrolateralen Ausbuchtung seiner Schleimhaut, die als Luftsack bezeichnet wird. Man unterscheidet an der knorpeligen Ohrtrompete den engeren, $^2/_3$ der Länge derselben einnehmenden Röhren- und den in, resp. an der Nasenhöhle liegenden Klappentheil.

Die Grundlage des **Röhrentheiles** (Fig. 289, O.T) bildet eine 2—3 cm dicke Knorpelplatte, der Tubenknorpel.

Der Tubenknorpel stellt ein mit den Seitenrändern zu einer flachen Rinne zusammengebogenes langes Knorpelblättchen dar, dessen gewölbte Fläche medial an der Schädelbasis liegt, während die konkave Fläche lateral gekehrt ist. An ihrem kaudalen Abschnitte biegt sich die Platte mehr zusammen als am nasalen Theile, die Höhlung wird also kaudal tiefer und die Höhe des Knorpels geringer, sodass die Tube hier einer der Länge nach gespaltenen, lateral offenen Röhre gleicht. Die Rinne, deren Ränder ziemlich stark gewulstet sind, ist von einer Schleimhaut bekleidet, die von dem dorsalen Rande aus lateral neben der offenen Seite der Rinne sich ventral fortsetzt und damit die laterale Wand der ventral spaltenartig offenen Röhre bildet und dann ventro-lateral in die Wand des Luftsackes übergeht. An dieser Schleimhaut liegen der M. tensor und levator veli palat.; diese Muskeln schliessen also in Verbindung mit der Schleimhaut die Rinne lateral ab, sodass sich zwischen der Schleimhaut mit den anliegenden Muskeln einerseits und dem konkaven Knorpelblättchen andererseits der spaltartige Hohlraum der Ohrtrompete befindet, der aber für gewöhnlich geschlossen und nur bei Muskelwirkung offen sein dürfte.

Der Röhrentheil der Ohrtrompete stellt sonach einen Kanal dar, dessen mediale Seite von dem mit Schleimhaut bekleideten Tubenknorpel, dessen laterale Seite von Schleimhaut und Muskulatur gebildet wird und dessen ventrale Seite einen Spalt besitzt, der in ganzer Länge der Röhre ventro-lateral in den Luftsack mündet. Der mediale Rand dieses Spaltes erscheint gewulstet.

Der **Klappentheil**, Rachentheil der Ohrtrompete (Fig. 123, 12 u. 289, 21), ragt in die Rachenhöhle vor und mündet mit einer hohen, nahezu senkrecht gestellten, in der Höhe des lateralen Augenwinkels liegenden, ca. 1 cm von der Schädelbasis entfernten, direkt kaudal von den Choanen befindlichen, nasal gerichteten Spalte in die Rachenhöhle. Die mediale Wand dieser Oeffnung wird von einem platten, löffelartig ausgehöhlten Knorpel in Form einer Deckklappe begrenzt, während seine laterale Wand von der Schleimhaut der Rachenhöhle und des Luftsackes gebildet wird.

Die mediale Wand der Eingangsspalte liegt am Knochen, am Luftsack und an dem M. palato-pharyngeus; die laterale Wand stösst mit den ihr anliegenden Trompetenmuskeln an den M. pterygoideus. Der freie Rand des Knorpels ist mindestens 3 cm lang und kaudoventral gerichtet. Der Schleimhautüberzug dieser Platte setzt sich ca. 4 cm lang in Form einer deutlichen Falte gegen den Kehlkopf hin fort, während weiterhin feine Falten vom Rachen aus spitzwinkelig zum freien Knorpelende gegen und in die Tubenöffnung verlaufen. Von dieser Oeffnung strahlen endlich noch Falten gegen das Gaumensegel und dessen Kehlkopfspfeiler aus (s. Rachenhöhle). Der knöcherne und der knorpelige Theil der Ohrtrompete werden durch Fasermassen, die mit der Verschlussmembran des Foramen lacerum zusammenhängen, sehr innig verbunden.

Der **Luftsack** (Fig. 289, L, Fig. 123, 13). Dies den Einhufern eigenthümliche Gebilde ist eine beträchtliche, blasenartige, dünnwandige (höchstens 0,5 mm dicke), ventro-laterale Ausstülpung der Schleimhaut der Ohrtrompete, welche den ganzen Raum zwischen der Rachenhöhle (bis zum Kehlkopf), der Schädelbasis und dem ersten Halswirbel einnimmt und sich an diese Theile anlegt.

Er stösst dorsal an die Schädelbasis und den Atlas (bezw. die Kopfbeuger) und ventral an den Kehl- und Schlundkopf; medial stösst er an den der anderen Seite bezw. geht in denselben über und kommunicirt dabei mit der Rachenhöhle und der Ohrtrompete; nasal ragt er in die Kehlgangsgegend, liegt auf die Länge von drei Fingerbreiten medial vom Unterkiefer, bezw. an den daselbst befindlichen Muskeln, Gefässen, Nerven und dem grossen Zungenbeinaste und stülpt sich auf eine kurze Strecke lateralwärts derartig aus, dass er auf die laterale Seite des Zungenbeinastes vorragt. Mit dem nasalen Ende stösst er an die Rachenhöhlenwand. Kaudal reicht er ungefähr bis zu einer Linie, die man vom freien Ende des Jugularfortsatzes des Hinterhauptbeines schräg zur Beule des Unterkiefers, *Angulus mandibulae*, zieht. Hier schiebt er sich zwischen der Submaxillardrüse und der sie bedeckenden Parotis, *M. biventer* und Griffelzungenbeinmuskel, *M. stylo-hyoideus*, grossen Zungenbeinast, *A. carotis*, 9. und 12. Nerven und Lymphdrüsen einerseits (lateral) und die Kopfbeuger und einen Theil des Schlund- und Kehlkopfs andererseits ein, wobei er an die A. carotis interna, die A. occipitalis, den 9., 10. und 12. Nerven, den N. sympathicus, die Schlundkopfnerven, den N. laryngeus superior, die V. cerebralis inferior, die retropharyngealen und andere kleine Lymphdrüsen stösst. Durch den Luftsack wird der kaudale und dorsale Abschnitt der Rachenhöhle jederseits (nach innen) halbkugelig vorgebaucht. Die beiden halbkugeligen Vorwölbungen sind durch einen median liegenden Spalt von einander geschieden. Der Luftsack ist mit seiner Umgebung durch Bindegewebe locker und nur mit dem grossen Zungenbeinast etwas fester verbunden. Seine Schleimhaut ist dünn, aber etwas stärker als die der Ohrtrompete und der Paukenhöhle, mit Schleimdrüsen und Flimmerepithel versehen. Mit der Rachenhöhle kommunicirt er vermittelst der Rachenöffnung der Ohrtrompete; mit letzterer steht er in ganzer Ausdehnung in offener Kommunikation.

Vergleichendes. Bei allen andern Hausthieren fehlt der Luftsack. Die Ohrtrompete der **Wiederkäuer** ist nur kurz, ihre Rachenöffnung halbmondförmig und klafft beim Rinde.

Die Ohrtrompeten der **Fleischfresser** liegen an der Schädelbasis, an der die

ventralen Nasengänge fortsetzenden langen Grube (Fossa gutturalis); ihr Knorpel ist kurz, aber stark; er springt mit seinem Rachenende in die Rachenhöhle vor und bildet einen kleinen länglichen Wulst, welcher medianwärts die etwas schräg liegende, spaltförmige Rachenöffnung der Trompete begrenzt.

Die Ohrtrompete des **Schweins** liegt in einer Rinne hoch dorsal an der Schädelbasis in der Höhe des Türkensattels; ihr Knorpel ist nur klein, ihr Racheneingang jedoch nicht unbeträchtlich, letzterer führt in einen kleinen trichterförmigen Schleimhautsack.

D. Das innere Ohr (Auris interna).

Das innere Ohr oder Labyrinth, *Auris interna, Labyrinthus,* ist derjenige Theil des Ohres, in welchem die peripheren Endigungen des Gehörnerven sich ausbreiten und die Gehörempfindungen ausgelöst werden, somit der wichtigste Theil des ganzen Ohres. Seine Lage hat es in dem härtesten Theil des Felsenbeins, im Felsentheile desselben; es besteht aus einer Anzahl in den Knochen eingelassener, kommunicirender Hohlräume und Kanäle, welche mit weichen, häutigen Gebilden, die sich der Innenwand der Knochenhöhlen und -kanäle anschmiegen und deren Form annehmen, ausgekleidet sind. Die knöcherne Wand des Hohlraumsystems nennt man das knöcherne Labyrinth, während die von ihr umgebenen Weichtheile den Namen häutiges Labyrinth erhalten haben.

1. Das knöcherne Labyrinth (Labyrinthus osseus).

Das knöcherne Labyrinth zerfällt in drei Abtheilungen: den Vorhof (Fig. 297, B), die Bogengänge (halbzirkelförmigen Kanäle) (Fig. 297, A) und die Schnecke (Fig. 297, C); diese sind mit dem Labyrinthperiost, welches mit dem Periost der Paukenhöhle in Verbindung steht, ausgekleidet. In der Wand des knöchernen Labyrinths findet sich der innere Gehörgang, *Meatus acusticus internus,* durch welchen der Gehörnerv in das innere Ohr gelangt.

Die drei Abtheilungen des knöchernen Labyrinths liegen in der Weise zu einander, dass die Schnecke nasal und der Paukenhöhle zugekehrt, die halbzirkelförmigen Kanäle kaudal gewendet sind und der Vorhof sich in der Mitte zwischen beiden befindet.

a) Der **Vorhof**, *Vestibulum* (Fig. 289, V u. 297, B), ist ein kleiner, rundlicher, bei den grossen Hausthieren etwa erbsengrosser, vom Felsentheile umschlossener Hohlraum, der medial von demjenigen Theil der das Mittel- und innere Ohr scheidenden Wand, in welchem sich die Fenestra vestibuli und lateral von dem Theil der Innenwand des Felsenbeins liegt, in welchem sich der Porus acusticus internus befindet. Aus ihm führt nasalwärts ein Loch zur Schnecke (Fig. 289, 13), während am kaudalen Abschnitte vier (1 medial, 1 lateral, 1 dorsal und 1 ventral gelegenes) Löcher zu den Bogengängen (Fig. 289, 1), gehen. Lateral findet sich ein Loch, das Vorhofsfenster (Fig. 289, 12'), das zu der Paukenhöhle, und naso-ventral (?) ein Loch, das zur Wasserleitung des Vorhofs führt. Eine niedrige Leiste zerlegt den Vorhof in zwei Gruben, eine runde, kaudo-dorsale, den Recessus sphaericus, die runde Grube, und eine ovale, nasale, den Recessus ellipticus, die eirunde Grube.

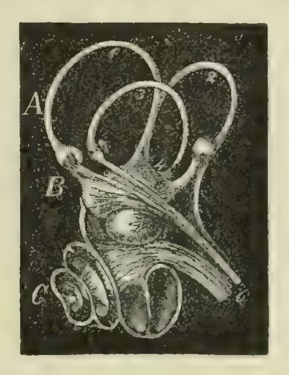
b) Die **Schnecke**, *Cochlea* (Fig. 297, C), stellt einen spiralig verlaufenden, an

der nasalen Seite des Vorhofs beginnenden, beim Pferde $2^1/_2$, beim Ochsen $3^1/_2$, beim Schwein fast 4, bei den Carnivoren 3 und beim Menschen nicht ganz 3 Windungen beschreibenden, ventro-lateral gerichteten Knochenkanal dar, der sich um eine Achsenspindel windet.

Die **Spindel**, *Modiolus* s. *Columella* (Fig. 289, 17), ist eine kegelförmige Knochensäule, deren breitere und dickere Basis medial, nach dem Gehirn bezw. dem Porus acusticus internus und deren Spitze oro-lateral nach demjenigen Theile der Scheidewand



Figur 297. Das knöcherne Labyrinth des linken Ohres.
A Bogengänge. 1 Dorsaler, 2 ventraler, 3 lateraler halbzirkelförmiger Kanal. B Vorhof. 4 Eirundes Fenster. C Schnecke. 5 Rundes Fenster. 6 Ein in die Schnecke führender Kanal.



Figur 298. Das häutige Labyrinth mit durchschnittener Schnecke vom linken Ohre.
A bezw. 1, 2, 3 Bogengänge. B Vorhof, aus rundem und eirundem Säckchen bestehend. C Durchschnittene Schnecke; zeigt das Spiralblatt und die beiden Treppen. 6 N. acusticus und dessen Theilung in den N. vestibuli und N. cochleae.

des mittleren und inneren Ohres gekehrt ist, welcher an der Paukenhöhlenseite das Promontorium bildet. Um diese Spindel windet sich der Hohlraum der Schnecke spiralig. Der Innenraum der Schnecke wird sonach an der axialen Seite durch die Spindel begrenzt; diese Wand nennt man, da sie der Achse zugekehrt ist, die Innenwand, während die gegenüberliegende, periphere, vom Felsentheile gebildete Wand als Aussenwand bezeichnet wird. Ausserdem spricht man noch von dem Boden und der Decke der Schnecke. Von der Innenwand, also von der Spindel, ragt ein dünnes, mehr oder weniger senkrecht zur Achse gestelltes, horizontales Knochenplättchen in den Hohlraum vor, ohne jedoch die Aussenwand zu erreichen. Dieses Blättchen wird das **knöcherne Spiralblättchen**, *Lamina spiralis ossea* (Fig. 289, 19), genannt. Es beginnt zwischen dem Vorhofs- und Schneckenfenster und windet sich spiralig um die Spindel gegen deren Spitze hin, ohne aber diese zu erreichen. Durch dieses Blättchen wird der Innenraum der Schnecke in 2 Etagen, die obere Vorhofs- und die untere Paukentreppe, *Scala vestibuli et tympani* (Fig. 299, Vt u. Pt), abgetheilt. Da das Spiralblättchen jedoch nicht bis zur Aussenwand reicht, so fliessen beide Etagen in der Nähe der Aussenwand zusammen.

Der freie Rand des Spiralblättchens besitzt einen konkaven Ausschnitt, sodass er gewissermassen in eine obere und untere Platte getrennt wird; von diesen beiden Knochenplättchen nennt man das obere die vestibuläre und das untere die tympanale Lippe des Spiralblättchens und den Ausschnitt zwischen beiden den Sulcus spiralis.

Die **Scala tympani** beginnt an der von der Membrana tympani secundaria verschlossenen Fenestra cochleae der Paukenhöhle, während die **Scala vestibuli** aus dem Vorhofe entspringt.

Dadurch, dass das Spiralblättchen und die Spitze der Spindel nicht bis an das Ende des Kanales gehen, sondern vorher enden, bleibt über der Spitze der Spindel ein trichterförmiger, knöcherner Behälter, *Scyphus* s. *Helicotrema*, in dessen Innenraum die Vorhofs- und Paukentreppe münden. Die Stelle der Schnecke ist äusserlich kuppelartig vorgewölbt und wird deshalb die **Kuppel** der Schnecke, *Cupula cochleae* (Fig. 289, 18), genannt. Sie liegt in dem Promontorium, der Scheidewand, zwischen Paukenhöhle und Labyrinth, bezw. sie bildet das Promontorium.

In der Spindel liegt in einem Spiralkanale der N. cochlearis (Fig. 299, II 5), der am Porus acusticus aus der Schädelhöhle kommt, in die Basis der Spindel, diese siebartig durchlöchernd, eindringt und gegen deren Spitze verläuft. Er sendet auf dem Wege platte Faserbündel in das Spiralblättchen, die gewissermassen ein zusammenhängendes spiraliges Nervenblättchen bilden, das an seinem Eintritt zahlreiche Ganglienzellen enthält. So entsteht das Ganglion spirale der Schnecke.

c) Die **Bogengänge,** *Canales semicirculares* (Fig. 289, Bg und Fig. 297, 1—3), sind drei bogige, knöcherne, ungefähr halbkreisförmige Kanälchen im Felsenbeine, von denen sich jeder einzelne zum Vorhofe wie etwa ein hohler Henkel zu einem Topf verhält. Sie liegen dorso-kaudal vom Vorhof und münden in denselben, nachdem sie sich vorher ampullenartig, *Ampullae osseae,* erweitert haben.

Der dorsale Bogengang (Fig. 297, 1) krümmt sich medial- und ventralwärts, der ventrale (Fig. 297, 2) medial- und dorsalwärts und der laterale (Fig. 297, 3) einfach ventralwärts. Der ventrale Schenkel des dorsalen und der dorsale des ventralen Ganges fliessen nahe dem Vorhof zusammen und haben nur eine Mündung; ebenso münden die dorsalen Schenkel des lateralen und dorsalen Ganges mit einer gemeinschaftlichen Oeffnung in den Vorhof. Demgemäss befinden sich in der Wand des letzteren für die drei Bogengänge nicht sechs, sondern nur vier Oeffnungen (Fig. 289, 15).

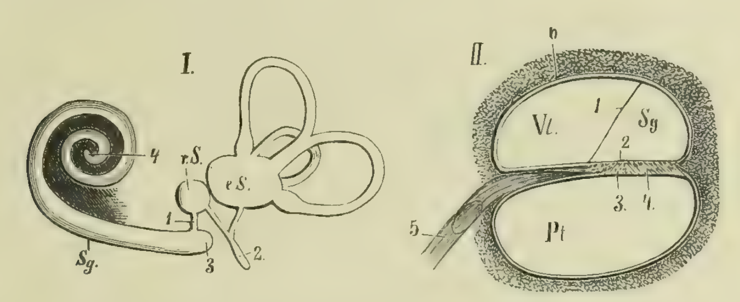
2. Das häutige Labyrinth (Labyrinthus membranaceus).

Das knöcherne Labyrinth wird ausser vom Periost (Endost) noch von einer besonderen Membran vollständig ausgekleidet. Auf diese Weise entsteht ein häutiges Hohlraumsystem, welches in der äusseren Form mit dem Innenraum des knöchernen Labyrinthes fast ganz übereinstimmt und häutiges Labyrinth genannt wird. Das letztere ist mit einer lymphatischen Flüssigkeit, der Endolymphe, angefüllt und verhält sich zum ersteren wie z. B. das Futter eines Rockärmels zum Stoff desselben. Zwischen der Aussenfläche des häutigen und dem Periost an der Innenfläche des knöchernen Labyrinthes befindet sich ein Raum, der stellenweise von Bindegewebssträngen, welche die Labyrinthhaut mit dem Periost verbinden, durchzogen, im Uebrigen aber mit einer lymphatischen Flüssigkeit, der Perilymphe, erfüllt ist. Von diesem Raum führt ein Kanälchen, *Aquaeductus cochleae,* zu dem Lymphraumsystem des Gehirns.

Das häutige Labyrinth (Fig. 299, I) zerfällt in zwei im Vorhof liegende Bläschen, die als Sacculus und Utriculus bezeichnet werden, in die häutige Schnecke und die häutigen Bogengänge.

a) Die **Vorhofsbläschen,** Otolithensäckchen, liegen dicht neben einander in den beiden Recessus des Vorhofs und zwar das kleine runde Bläschen, *Sacculus* (Fig. 299,

I r.S.), in dem Recessus sphaericus und das grössere eirunde Bläschen, *Utriculus* (Fig. 299, I e.S.), im Recessus ellipticus. Sie sind durch den Aquaeductus vestibuli (Fig. 299, I 2) in der Art mit einander verbunden, dass dieser aus jedem der Säckchen mit je einem, ein feines Kanälchen darstellenden Schenkel entspringt. So entsteht der Canalis utriculo-saccularis. An die einander abgewandten Wände der Säckchen schliessen die anderen Theile des Labyrinths an und zwar an den Sacculus, also nasalwärts, die Schnecke (Fig. 299, I Sg.) und an den Utriculus, also nackenwärts, die Bogengänge.



Figur 299. Schematische Darstellungen des inneren Ohres.
I. Schema des häutigen Labyrinths beim Säugethier (nach Waldeyer). e.S Utriculus mit seinen drei häutigen Bogengängen. r.S Sacculus. Sg Häutiger Schneckengang. 1 Canalis reuniens. 2 Wasserleitung des Vorhofs. 3 Vorhofsblindsack. 4 Kuppel des Schneckenganges. II. Schematischer Durchschnitt eines Schneckenganges. Vt Vorhofstreppe. Pt Paukentreppe. Sg Häutiger Schneckengang. 1 Reissner'sche Membran. 2 Deckhaut oder Corti'sche Membran. 3 Häutiges Spiralblatt. 4 Corti'sches Organ. 5 Schneckennerv. 6 Knochen.

b). Die **drei Bogengänge** (Fig. 298, 1, 2, 3) stimmen in ihrer Form mit den knöchernen Bogengängen, die sie nicht ganz ausfüllen, überein und liegen nur an den konvexen Seiten dem Periost an. An ihrem Anfang zeigen sie entsprechend den knöchernen Bogengängen Erweiterungen, die *Ampullae membranaceae.*

c) Die **häutige Schnecke**, *Ductus cochlearis* (Fig. 299, I Sg), stellt ein an einem Ende in der Kuppel der Schnecke zusammenfliessendes Doppelrohr dar, dessen dorsales Rohr in der knöchernen Scala vestibuli und dessen ventrales Rohr in der Scala tympani (Fig. 299, II) liegt. Das dorsale Rohr, die *Scala vestibuli,* steht durch einen engen Kanal, den *Canalis reuniens* (Fig. 299, I 1), mit dem Sacculus in Verbindung, während das in der unteren Etage der Schnecke liegende ventrale Rohr zur Paukenhöhle führt.

Die beiden Röhren oder Schläuche der häutigen Schnecke fliessen in der Kuppel der knöchernen Schnecke zu einem gemeinschaftlichen säckchenartigen Behälter, dem **Kuppelblindsack**, *Caecum cupulare* (Fig. 299, I 4), zusammen, während die Schnecke an ihrem Anfange eine gegen den Vorhof gewendete Ausbuchtung, den **Vorhofsblindsack**, *Caecum vestibulare* (Fig. 299, I 3), bildet. Wie aus dem Vorstehenden ersichtlich ist, liegen die beiden Schneckenschläuche so zu einander, dass die untere Wand des oberen und die obere Wand des unteren Schlauchs gegen einander gekehrt sind (Fig. 299, II). Diese beiden gegen einander gekehrten Wände sind innen, nach der Spindel hin, durch das knöcherne Spiralblättchen, an welchem sie befestigt sind, von einander getrennt. Nach aussen, wo das knöcherne Spiralblättchen fehlt, liegen die Wände direkt an einander und sind so dicht verbunden, dass sie eine einzige

Membran, die häutige Scheidewand des Aussenabschnitts beider Schneckengänge, darstellen. Diese Membran, welche von der Basis cochleae bis zur Spitze der Schnecke an Breite zunimmt, wird als häutiges Spiralblättchen, **Lamina basilaris** (Fig. 299, II 3), bezeichnet. Es reicht auf der einen Seite, an der Schneckenbasis, bis zum Paukenfenster, sodass an diesem Ende beide Röhren der Schnecke vollständig und zwar derart von einander getrennt sind, dass die obere Röhre, die Scala vestibuli, zum Vorhof führt, mit dessen Sacculus sie, wie erwähnt, durch den Canalis reuniens in Verbindung steht, und dass die untere Röhre, die Scala tympani, zur Paukenhöhle, bezw. zum Paukenfenster führt; sie ist durch die Membrana tympani secundaria abgeschlossen. In der Scala vestibuli geht von der Gegend des Endes des knöchernen Spiralblättchens und zwar von der Bekleidung der vestibulären Lippe desselben aus eine feine Membran (eine Falte der Schneckenmembran), die **Membrana vestibularis** (Reissneri) (Fig. 299, II 1) schräg zur Aussenwand und theilt auf diese Weise von der Scala vestibuli einen kleinen Kanal, den **Ductus cochlearis**, ab. An diesem Kanale unterscheidet man: die äussere Wand, welche der Schneckenwand angehört, die vestibuläre Wand, die ihn von der Vorhofstreppe scheidet und durch die Reissner'sche Membran hergestellt wird und die tympanale Wand, die ihn von der Paukentreppe trennt und von der Lamina basilaris gebildet wird. Auf der letzteren sitzt das Corti'sche Organ, das *Organon spirale.*

Bau. Die Labyrinthhaut besteht im Allgemeinen aus einer dünnen Bindegewebsschicht, einer Glashaut und einem Plattenepithel; an verschiedenen Stellen treten aber besondere Bildungen auf: 1. an einer kleinen Stelle der medialen Wand jedes Vorhofsäckchens bemerkt man eine bedeutende Verdickung der Schleimhaut und auf derselben ein Neuroepithel mit Hörhärchen, auf denen Kalkkonkremente, Otolithen, liegen. Man nennt diese Stellen **Maculae acusticae**, Hörflecke. 2. in jeder Ampulle der Bogengänge findet man eine ähnliche, aber leistenartige Verdickung der Schleimhaut, die **Cristae acusticae**, Hörkämme, Hörgräten, die auch mit einem Neuroepithel versehen sind; 3. in dem Canalis cochlearis findet sich das **Organon spirale** (Corti). Dies erscheint als eine papillenähnliche Erhöhung auf der Lamina basilaris des Schneckenkanales *(Papilla spiralis)* und hat einen komplicirten Bau: neben ganz eigenthümlichen Bildungen, den sogen. Pfeilern, die wie Dachsparren gegen einander gerichtet sind und einen spiralig verlaufenden, seitlich mit Spalten versehenen Tunnel bilden, sind zahlreiche Hörzellen zugegen, deren Zahl man auf 16 24000 schätzt. Auf der Stirnseite der Zellen liegt eine durchlöcherte Membran, die Membrana reticularis, die auch von den Haaren der Zellen durchbohrt wird; auf den Haaren liegt eine weitere zarte Membran, die Membrana tectoria. Das Corti'sche Organ ist funktionell der wesentlichste Theil des Gehörorganes.

Gefässe und Nerven des Gehörorganes. Das äussere und mittlere Ohr erhalten ihr Blut aus der A. maxillaris interna mittelst der A. auricularis magna; aus einem Zweig derselben, der A. auricularis inferior, dringt die Arterie der Paukenhöhle in letztere ein. Die Venen gehen in die gleichnamigen zurück. Die Nerven kommen vom oberflächlichen Schläfennerven, dem Angesichtsnerven, dem Zungenschlundkopfnerven und dem sympathischen Nerven. In das innere Ohr dringt die A. auditiva interna, welche meistens aus der A. cerebelli inferior entspringt, in Begleitung des Hörnerven ein und verzweigt sich im Labyrinth. Die Venen treten durch die sogenannten Wasserleitungen heraus. Der Gehörnerv ist lediglich für das innere Ohr bestimmt; er theilt sich in den Nerven des Vorhofs und in den Nerven der Schnecke; ersterer vertheilt sich in den beiden Säckchen und den häutigen Bogengängen; letzterer begiebt sich durch Löcher der Spindel in das Innere der Schnecke, verläuft in der Spindel der Schnecke bis zur Kuppel und bildet in dieser und in der Lamina spiralis ossea ein Geflecht mit Ganglienzellen, das Ganglion spirale. Von diesem verlaufen die Nervenfasern in die Lamina basilaris und zu den Hörzellen. Der N. vestibuli versorgt auch die Maculae und Cristae acusticae.

Verrichtungen des Gehörorgans. Wie bei dem Auge der empfindende Apparat durch das auf die Netzhaut geworfene Lichtbild erregt wird, so werden die im inneren Ohr aus-

gebreiteten nervösen Endapparate durch Schallschwingungen in Erregung gesetzt. Die Schallwellen treffen den Endapparat des Gehörorgans aber nicht unmittelbar, sondern werden ihm erst durch ein System schwingungsfähiger Körper mitgetheilt, deren Aufgabe es ist, das Labyrinthwasser, welches den nervösen Endapparat umspült, in Bewegung zu setzen und mittelst der Wellen desselben die Gehörempfindungen auszulösen. Für unsere Hausthiere ist die Luft das gewöhnliche Medium, welches die Schallwellen leitet. Durch das äussere, in seinem freien Theil nach allen Richtungen hin bewegliche Ohr werden dieselben wie von einem Hörrohr aufgefangen und auf das Trommelfell übertragen. Das hierdurch in Schwingungen gerathende Trommelfell versetzt, da der Stiel des Hammers in ihm eingelassen ist, seinerseits die Kette der Gehörknöchelchen in Schwingungen; durch diese geräth der im Vorhofsfenster steckende und mit demselben durch ein Membran beweglich verbundene Fusstritt des Steigbügels in Bewegung und drückt auf das im Vorhof befindliche Labyrinthwasser. Bei jedem durch den Fusstritt des Steigbügels verursachten Stoss entstehen im Labyrinthwasser Wellen, die sich auf alle Theile des häutigen Labyrinths erstrecken. Man vermuthet im Besonderen, dass die im Vorhef erregte Welle zuerst durch die Vorhofstreppe bis zur Kuppel der Schnecke verlaufe, dann in die Paukentreppe übergehe und diese bis zu dem, durch das Nebenpaukenfell geschlossenen Paukenfenster hin durchlaufe. Diese Bewegungen des Labyrinthwassers erregen auf mechanische Weise, wahrscheinlich unter Mitwirkung der Otolithen, die Endungen des Hörnerven und bringen die Gehörempfindungen zu Stande.

Die Thätigkeit der Ohrtrompete beschränkt sich darauf, atmosphärische Luft aus der Rachenhöhle in die Paukenhöhle zu führen, um dem das Trommelfell von aussen treffenden Luftdruck einen Gegendruck entgegenzustellen, die Spannungsdifferenzen der Luft auszugleichen und somit einer zu starken Anspannung des Trommelfells vorzubeugen. Die physiologische Bedeutung des Luftsackes der Einhufer ist bis jetzt noch nicht hinlänglich aufgeklärt, da alles darüber Gesagte nicht über die Hypothese hinausgeht.

III. Das Geruchsorgan (Organon olfactus).

Als specifisches Geruchsorgan ist derjenige Theil der Nasenschleimhaut zu betrachten, welcher bei der Beschreibung der Nasenhöhle S. 455 bereits unter dem Namen der Riechgegend, *Regio olfactoria*, erwähnt worden ist. Diese zeichnet sich durch ihre grössere Dicke und Weichheit, ihren Gehalt an tubulösen Drüsen, aus und sticht von dem rothgefärbten übrigen Theil der Nasenschleimhaut durch eine gelbliche oder bräunliche oder schwärzliche Färbung merklich ab. Sie ist von einem Epithel bekleidet, an welchem man die Stützzellen und die Neuroepithelien, die Riechzellen, deutlich unterscheiden kann. Die letzteren stellen die Enden der Fasern des Riechnerven dar und tragen an ihrer Oberfläche Härchen, die Riechhaare, die von der Luft, in der sich duftende Stoffe befinden, getroffen und dadurch in Erregung versetzt werden. Ueber den Riechkolben und die Riechwindung s. Gehirn.

IV. Das Geschmacksorgan (Organon gustus).

Das Geschmacksorgan wird durch eigenthümlich gestaltete, zellige Nervenendapparate, die sogen. Geschmacksknospen, Geschmacksbecher, Schmeckbecher, repräsentirt. Dieselben finden sich gruppenweise angeordnet im Epithel bestimmter Erhabenheiten und Faltungen der Zungenschleimhaut und zerstreut auch in dem Epithel anderer Schleimhautgebiete der Mund- und Rachenhöhle. Im Speciellen findet man dieselben 1. an den Papillae foliatae von Pferd, Schwein und Hund,

2. im Ringwall der Papillae vallatae (beim Schweine auch an der Gipfel- und beim Hund an den Seitenflächen der Papillen); 3. im Epithel der Papillae fungiformes; 4. im Epithel des Gaumensegels, namentlich am freien Rande, der oralen Fläche und der Arcus palato-glossi, 5. an der oralen Fläche des Kehldeckels.

Die Geschmacksbecher bestehen aus einem aus wenigen Neuroepithelzellen bestehenden Axentheile und einem aus gewöhnlichen Epithelzellen gebildeten peripheren Theile, dem Epithelialbecher. Dieser hat nach der Mundhöhle eine feine Oeffnung, durch welche die Schmeckstoffe zu den Geschmackszellen gelangen können.

V. Das Gefühlsorgan (Organon tactus).

Als Gefühlsorgan wird die allgemeine Körperdecke oder die äussere Haut betrachtet, welche im nächstfolgenden Abschnitt näher besprochen werden soll. Da sich indess Empfindungsnerven auch an anderen Organen mehr oder weniger ausbreiten und Eindrücke von diesen ebenfalls wahrgenommen werden, so kommt der äusseren Haut nicht allein die Eigenschaft zu, das Gefühl zu vermitteln. Dies geschieht auch durch die Schleimhäute des Maules, der Nase, der Bindehaut u. s. w, doch unter mehr exceptionellen Verhältnissen.

Die Endorgane der sensiblen Nerven sind bei unseren Hausthieren noch nicht hinlänglich erforscht. Sie treten auf in Form der einfachen und zusammengesetzten Endkolben, der Tastzellen, der Tastzellenkörperchen, der Genital- und Gelenknervenkörperchen, der Endbüsche, der Vater-Paccini'schen Körperchen, der Tastkörperchen u. s. w. Die Tastkörperchen hat man nur beim Menschen und bei den Affen gefunden.

Dagegen finden sich nach Krause's Untersuchungen die Endkolben bei allen unseren Hausthieren und ersetzen vielleicht auch die Tastkörperchen. Krause fand dieselben in der Conjunktiva, den Lippen und der Maulschleimhaut, beim Rind und Schwein auch in der Eichel der Ruthe und des Kitzlers. Ebenso sind die Paccini'schen Körperchen bei den Hausthieren vorhanden und besonders zahlreich und leicht aufzufinden im Gekröse der Katze.

Im Wesentlichen stimmen die Endkörperchen der sensiblen Nerven oder die Gefühlskörperchen darin überein, dass ihre Nervenfasern im Innern eigenthümlicher Körperchen, die sich aus einem sogen. Endkolben und einer aus lamellärem Bindegewebe bestehenden Hülle aufbauen, frei enden und am Ende häufig knopfförmig angeschwollen sind. Ihre Abweichungen bestehen mehr in der äusseren Form und in der Gestaltung ihrer Bindegewebshüllen.

An einzelnen Körperstellen stehen bei den Hausthieren komplicirtere und noch nicht gehörig gekannte Endapparate der Gefühlsnerven mit langen steifen Haaren in Verbindung, die bei ihrer Berührung schon aus einer gewissen Ferne, wie es scheint, lebhafte Gefühlserregungen hervorzurufen im Stande sind. Diese Haare sind die besonders in der Maul- und Augengegend vorkommenden Fühl- oder Tasthaare; sie werden im folgenden Kapitel näher besprochen werden.

VII. Die allgemeine Decke.

Bearbeitet von **Leisering**, durchgesehen von **Ellenberger**.

A. Allgemeines.

Die äussere Haut oder allgemeine Decke, *Integumentum commune*, die bei Thieren auch Fell oder Balg genannt wird, bildet eine überall vollkommen geschlossene Körperhülle, an der in einzelnen Körpergegenden Einstülpungen und Falten auftreten. Sie geht an den natürlichen Körperöffnungen in die Schleimhaut der Verdauungs-, Athmungs-, Harn- und Geschlechtswerkzeuge über und verbindet sich an den Augenlidern mit der Bindehaut.

In erster Linie ist die äussere Haut als Schutzorgan des Körpers gegen äussere Einflüsse aufzufassen. Wegen ihrer nahen Beziehung zu den Knochen und Muskeln dient sie den übrigen Körpertheilen auch theilweise als Stütze, weshalb sie auch als äusseres Stützorgan betrachtet worden ist. S. 864 ist bereits hervorgehoben, dass die Haut durch ihre Nerven und die eigenthümlichen Endorgane derselben ganz besonders als dasjenige Organ angesehen werden muss, durch welches die Empfindungen von Temperatur- und Druckeinflüssen vermittelt werden; aus diesem Grunde wird sie in der Regel zu den Sinneswerkzeugen gezählt und bei diesen abgehandelt. Sie ist aber gleichzeitig auch Absonderungs- und Perspirationsorgan und Regulationsapparat für den Kreislauf, die Herzthätigkeit, die Athmung, den Stoffwechsel, die Temperatur; sie beeinflusst die Weite der Gefässe innerer Organe, die Bewegungen des Magens und Darmes, die Thätigkeit der Nieren und Leber, die Erregbarkeit der Nerven innerer Organe u. s. w.

Man unterscheidet am Integument, welches Haare, Drüsen, Gefässe und Nerven enthält, die eigentliche Haut, *Cutis*, und die Unterhaut, *Subcutis*. Die erstere zerfällt wieder in eine oberflächliche, epitheliale Schicht, die Oberhaut, *Epidermis*, und eine tiefere, bindegewebige Schicht, die Lederhaut, *Corium*. Ausserdem betrachtet man an der allgemeinen Decke noch ihre Muskeln, die drüsigen Absonderungsorgane und die epidermoidalen Gebilde, zu welchen die Haare und die bei den verschiedenen Thieren sich verschieden gestaltenden und benannten, starken hornigen Bekleidungen der Zehenglieder und bei den Wiederkäuern auch noch die Hörner gezählt werden. Beim Pferd kommen ausserdem noch an den Gliedmassen eigenthümliche hornige Gebilde, die Kastanien und der Sporn, vor[1]).

---

1) Ueber das Histologische der allgemeinen Decke vergleiche Bonnet: „Haut und An-

1. Die **Lederhaut**, *Corium, Derma,* ist der von der Epidermis (der Oberhaut) bedeckte gefäss- und nervenreiche, äussere, festere Theil der Haut, welcher beim Gerben der Thierfelle nach Entfernung der Oberhaut und der Unterhaut das Leder darstellt. Sie variirt in ihrer Dicke und Festigkeit ausserordentlich nach der Thierart, der Rasse, dem Alter, der Individualität der Thiere, und an demselben Thiere auch nach den verschiedenen Körpergegenden. Im Allgemeinen ist die Lederhaut am Rücken und an der lateralen Fläche der Extremitäten dicker als an der Bauchseite und den medialen Flächen der Gliedmassen. Am dicksten ist sie am Schweif des Pferdes, am Triel des Rindes und an der ventralen Halsseite des Schweines. Der oberflächliche Theil der Lederhaut ist fest, mehr homogen und mit Vorsprüngen, Hautpapillen, versehen, die entweder in Form von mehr oder wenigen langen Fäden oder Warzen auftreten, wie dies an den dünnbehaarten Stellen des Maules und der Geschlechtstheile vorkommt, oder niedrige und flache Hervorragungen bilden, die mit leichteren Vertiefungen abwechseln oder leichtwellige Linien darstellen. Dieser oberflächliche Theil der Lederhaut wird daher auch als Papillartheil derselben oder als Papillarkörper, *Corpus papillare,* betrachtet.

Die Lederhaut besteht aus Bindegewebe, elastischem Gewebe und glatten Muskelfasern. Das erstere bildet den grössten Theil derselben, ordnet sich in Bündeln und Strängen an, welche sich auf die mannigfachste Weise kreuzen und durchflechten und ein sehr festes, dichtes, zähes Netzwerk darstellen, das wie Filz aus dicht miteinander verwebten Fasern besteht. Je näher der Oberfläche, um so feiner werden die einzelnen sich durchflechtenden Elemente. Die glatten Muskelfasern bilden theils ein horizontal verlaufendes Netz, theils durchsetzen sie als einzelne Muskelstränge die Lederhaut; diejenigen kleinen Muskelstränge, welche an die Haarbälge treten und durch ihre Wirkung die Haare aufrichten (sträuben), heissen Haarbalgmuskeln, *Arrectores pilorum.* An einzelnen Körperstellen bilden die glatten Muskelfasern eine dicke Schicht, z. B. in der sogenannten Fleischhaut des Hodensacks.

2. Die **Unterhaut**, *Subcutis* s. *Tela subcutanea,* befestigt die Haut an die Unterlage und ist genetisch kein selbstständiger Hauttheil, sondern ein modificirter Abschnitt der Lederhaut, aus deren tiefen Schichten sie allmählich hervorgeht. Sie verhält sich hinsichtlich ihrer Menge an den verschiedenen Körpertheilen sehr verschieden. An Stellen, wo sich die Hautmuskeln innig mit der Haut verbinden, ebenso an den Lippen, Augenlidern etc., ist sie nur in geringer Menge vorhanden, sodass sich die Haut hier nur mit Schwierigkeit von den unter ihr liegenden Theilen abpräpariren lässt. An anderen Stellen kommt das Unterhautgewebe dagegen in grösserer Menge vor und ist von lockerer Beschaffenheit; hier pflegt Fettgewebe in demselben aufzutreten, welches so reichlich werden kann, dass es die Hauptmasse desselben ausmacht. Im letzteren Fall bezeichnet man dasselbe als Unterhautfettgewebe, *Panniculus adiposus.* Wenn die äussere Haut dicht an Skelettheilen anliegt, wo beträchtlichere Hautverschiebungen vorkommen, so bilden sich an diesen Stellen nicht selten kleinere oder grössere Schleimbeutel, die **Unterhautschleimbeutel**, *Bursae synoviales subcutaneae* (S. 200), im Unterhautgewebe. In der Unterhaut findet man bei den Hausthieren Muskeln, die sogen. **Hautmuskeln**, welche wesentlich dazu bestimmt sind, die Haut zu bewegen. Beim Menschen kommt nur am Schädel ein echter Hautmuskel vor.

Die Hautmuskeln sind platte, in dünne Sehnen übergehende, muskulöse Ausbreitungen

hange" in Ellenberger, Vergleichende Histologie der Haussäugethiere. Berlin 1887. S. 381—450.

von geringer Dicke, welche unmittelbar unter der Haut liegen, meist durch kurzes Bindegewebe mit ihr verbunden sind und nur an wenigen Stellen zwischen sich und der Haut Fettgewebe wahrnehmen lassen. Sie sind von blasserer Farbe und von derberer Beschaffenheit als die meisten übrigen Muskeln.

3. **Die Oberhaut,** *Epidermis.* Die Oberhaut stellt die oberflächliche epitheliale Lage der Cutis dar und liegt der Lederhaut unmittelbar an; für die letztere bildet sie die gefäss- und nervenlose, schützende Decke und setzt sich auch in die Haarbälge und in die Hautdrüsen fort. Die Dicke der Oberhaut ist nach den verschiedenen Körpergegenden verschieden. Man unterscheidet an derselben zwei Hauptschichten, eine tiefe oder Keim- und eine oberflächliche oder Hornschicht.

Die Keimschicht, *Stratum germinativum (Str. mucosum, Rete* s. *Stratum Malpighi),* bedeckt die Lederhautoberfläche und füllt die interpapillären Vertiefungen aus.

Die Hornschicht, *Stratum corneum,* grenzt sich von der Keimschicht scharf ab und besteht aus farblosen, in Lamellen geordneten Schüppchen oder Plättchen. Sie ist es, welche in ihrer Gesammtheit die Epidermis im engeren Sinne oder die eigentliche Epidermis darstellt.

Unter normalen Verhältnissen stösst sich die Hornschicht in trockenen Schuppen ab, die entweder direkt abfallen oder sich zwischen den Haaren mehr oder weniger ansammeln und bei dem Putzen der Thiere in grösseren Mengen entfernt werden. Unter Umständen (nach Verbrühungen, scharfen Einwirkungen etc.) hebt sich die Hornschicht in grösseren zusammenhängenden Platten von der Keimschicht ab und umschliesst dann die gleichzeitig mit ausgegangenen Haare oder sie hat, wenn die letzteren schon früher verloren gegangen waren, von den sie durchbohrenden Haaröffnungen ein siebförmig durchlöchertes Ansehen. Häufen sich unter dem Einfluss von mehr oder weniger klebrigen Flüssigkeiten die Epidermisschuppen an, so erzeugen sie Krusten, Borken, Grind etc.

Die Keimschicht besteht in der tiefsten Lage aus Cylinderzellen, die mit feinsten Stacheln in die Basalmembran des Corium eingreifen; dann folgen mehrere Schichten von fest mit einander verbundenen, inter- und suprapapillär liegenden Stachelzellen (Stachelzellschicht), dann 2 bis 5 Lagen von platten Riffzellen, die mit rundlichen Eleidinkörnchen gefüllt sind *(Stratum granulosum)* und dann eine Lage transparenter, platter, kernloser Zellen *(Stratum lucidum).* Die Hornschicht zerfällt in das tiefere, aus ganz platten, vollständig verhornten, scheinbar kernlosen, schüppchenartigen Zellen bestehende *Stratum corneum* und das oberflächliche, in fortwährender Abblätterung begriffene *Stratum mortificatum.* Bei dunkel erscheinender Oberhaut haben die färbenden Elemente (das **Pigment**) ihren Sitz in der Keimschicht der Epidermis, niemals in dem Corium; es wird durch Wanderzellen, die aus der Cutis stammen, in das Epithel gebracht.

Die Drüsen der Haut, Glandulae cutis.

In der Haut finden sich in sehr grosser Verbreitung zweierlei Arten Drüsen, welche nach den verschiedenen, von ihnen abgesonderten Sekreten in Talgdrüsen und Schweissdrüsen unterschieden werden.

Ueber andere, besondere Drüsenarten der Haut, z. B. die Flotzmaul-, die Rüssel-, die Anal-, Circumanal-, die Ohrenschmalz-, die Tarsal-, die Strahldrüsen, die Drüsen der Klauensäckchen, der Thränengruben, der Inguinalfalten u. s. w. siehe an den betreffenden Stellen.

Die **Talgdrüsen**, *Glandulae ceruminosae, sebaceae* s. *seboferae,* sind einfache oder zusammengesetzte traubige Drüsen, in welchen eine zur Einfettung des Haares resp. der Haut dienende, schmierig-fettige Masse, Hauttalg, *Sebum cutaneum, Cerumen,* erzeugt wird. Sie liegen in den obersten Schichten der Lederhaut, haben ein weissliches Ansehen und stehen mit den Haarbälgen im Zusammenhang, weshalb sie auch Haarbalgdrüsen genannt werden. Die Grösse der Talgdrüsen ist sehr verschieden, doch sind sie meist noch gut mit blossem Auge wahrzunehmen; ihre Grösse richtet sich nicht immer nach der Stärke der Haare, in deren Bälge sie

einmünden. Am entwickeltsten finden sie sich an den mit sehr schwachen Haaren versehenen Geschlechtstheilen; ebenso bilden sie an den Lippen eine ziemlich beträchtliche, zusammenhängende Schicht.

Bau. Die Haarbalgdrüsen erscheinen als Ausbuchtungen des Haarbalges und sind entweder einfach (Schwein, Wiederkäuer, Katze) oder komplicirt (Pferd, Hund) gebaut. Bei den einfacheren Formen ist der Drüsenkörper sackartig mit fast glatter Oberfläche, bei den komplicirteren dagegen lappig, bezw. acinös; die Ausführungsgänge der Läppchen fliessen zum Drüsengang zusammen, der in den Haarbalg mündet. Bei den Hufthieren münden zwei bis mehrere Drüsen in einen Balg; bei den Fleischfressern vereinigen sich mehrere Haarbälge zu einer gemeinsamen Oeffnung. Pferd und Hund haben die grössten, das Schwein besitzt nur rudimentäre Talgdrüsen. Sie fehlen an den Zehen- und Sohlenballen, im Hufe und in den Klauen, an der Zitze des Kuheuters u. s. w. Die Zellauskleidung des Drüsenkörpers ist mehrschichtig; die inneren Zellen enthalten reichlich Fettkörnchen.

Die Schweissdrüsen, *Glandulae sudoriferae*, liegen tiefer als die Talgdrüsen und reichen oft weit in das Unterhautgewebe hinab, woselbst sie nicht selten von Fettgewebe umgeben sind. Sie sondern theils ein wässeriges Sekret, den Schweiss, *Sudor*, ab, theils betheiligen sie sich an der sogenannten unmerklichen Hautausdünstung.

Bau. Die Schweissdrüsen bestehen aus dem Exkretionsgang, dem Schweisskanale, *Ductus sudoriferus*, und dem Sekretionsgang, dem Drüsenkörper. Der Sekretionsgang ist bei Mensch, Pferd, Hund, Schwein geknäuelt (Glandulae glomiformes), bei Katze, Schaf, Rind nur geschlängelt. Die Katze besitzt nur an wenig Körperstellen rudimentäre Schweissdrüsen. Der Drüsenkörper besteht aus einer strukturlosen Membrana propria, glatten Muskelzellen und einer einschichtigen Lage kubischer oder cylindrischer Drüsenzellen. Der Exkretionsgang ist in der Epidermis wandungslos und mündet entweder in einen Haarbalg oder (selten) zwischen den Haaren mit besonderer Oeffnung, der Schweisspore, *Porus excretorius*, direkt nach aussen. Am grössten sind die Schweissdrüsen an den Grenzgebieten der behaarten Haut und in den Schmiergruben, ferner an den Sohlen- und Zehenballen, im Fleischstrahl, an Nase und Lippe, an der unteren Schwanzfläche des Schafes, in der Umgebung der Zitzen des Schweines. Sie fehlen an der Eichel, an den Zitzen der Kuh, an der Zwischenklauenhaut u. s. w.

Die Haare, Pili.

Die Haare sind fadenförmige, feste, epidermoidale Gebilde, welche in Einstülpungen der äusseren Haut stecken und wie die Epidermis wesentlich zum Schutz der allgemeinen Decke dienen. Die Haare lösen sich (wenigstens in ihrer grössten Mehrzahl) von Zeit zu Zeit, theils in regelmässigen Perioden, theils in ganz unbestimmten Zwischenräumen von der Haut ab und werden durch neuerzeugte gleiche Gebilde wieder ersetzt (**Haarwechsel**, hierüber s. die Lehrbücher der Physiologie).

Bei unseren Hausthieren ist fast die ganze Oberfläche der allgemeinen Decke mit dicht neben einander liegenden Haaren besetzt und selbst an solchen Stellen, wo dieselben zu fehlen scheinen, findet man feine Haare in mehr oder weniger grosser Anzahl vor. Nach den verschiedenen Körperstellen unterscheidet man folgende Haararten.

1. Die Deckhaare sind schlicht, ziemlich weich, finden sich an den meisten Körperstellen vor und bestimmen in ihrer Gesammtheit die Farbe des Thieres. An der Stirn, der Brust und Flankengegend bilden dieselben Haarwirbel, *Vortices pilorum.*

2. Die Tast- oder Fühlhaare, *Vibrissae*, sind länger und steif und finden sich nur an den Lippen, in der Umgebung der Nasenöffnungen und um die Augen.

3. Die Augenwimpern, *Cilia*, sind kurze, steife Haare, die sich an den Augenlidern finden.

Hierzu kommen noch besondere Haararten, die sich nur bei einzelnen Thieren vorfinden (s. unten).

An jedem Haar unterscheidet man die Wurzel und den Schaft. Die **Wurzel**, *Radix pili*, der von der Hauteinstülpung umschlossene Theil des Haares, ist dicker als der Schaft, bei wachsenden Haaren knopfförmig aufgetrieben, gallertartig weich und wird deshalb auch Haarzwiebel oder Haarknopf, *Bulbus pili*, genannt; bei absterbenden Haaren verliert sie bedeutend an Dicke und fasert sich nach und nach auf. Der **Schaft**, *Scapus pili*, der frei nach aussen hervorragende Theil, welcher sich bei vollständigem Haar in eine Spitze, *Apex*, auszieht, ist im Allgemeinen cylindrisch rund, doch flacht er sich nicht selten ab oder kantet sich mehr oder weniger. Der Haarschaft zeigt eine sehr verschiedene Länge, Dicke und Farbe; dies wechselt nicht allein bei den verschiedenen Thiergattungen, sondern auch bei demselben Thiere nach den Körpergegenden. Je weicher und dünner die äussere Haut eines Körpertheils ist, desto schwächer und zarter pflegen im Allgemeinen die Haare zu sein.

Die die Haare aufnehmenden taschenartigen Einstülpungen der äusseren Haut werden **Haarbälge**, Haarsäcke oder Haartaschen, *Folliculi pilorum*, genannt; sie sind die Ergänzungsstätten der Haare und bewirken deren Verbindung und Befestigung mit der äusseren Haut. Man unterscheidet an ihnen den blindsackartigen Grund, *Fundus folliculi*, den verengten Hals, *Collum folliculi*, und die erweiterte Mündung, den Haarbalgtrichter. Im Grunde befindet sich eine Cutispapille, die Haarpapille, auf welcher das Haar mit seiner knopfartig verdickten Haarzwiebel derart aufsitzt, dass letztere von unten her konisch eingebuchtet erscheint, wie der Boden einer Champagnerflasche. Die Haarbälge ragen in schräger Richtung, je nach der Grösse der Haare, mehr oder weniger weit in die Lederhaut oder das Unterhautgewebe hinein, bei den grösseren Tasthaaren dringen sie sogar noch in die Muskeln. Die schräge und an den verschiedenen Körpertheilen immer in bestimmter Richtung erfolgende Einsenkung der Haarbälge gestattet, dass die Haare sich einander decken und in einer gleichmässigen Ordnung zu einander liegen (der Strich der Haare). Aendert sich die Richtung der Haarbälge, so ändert sich auch die Richtung der Haare (Haarwirbel). Der Haarbalgtrichter mündet frei nach aussen, nachdem er einen oder zwei Ausführungsgänge von Talgdrüsen und häufig noch den Ausführungskanal einer Schweissdrüse aufgenommen hat.

Das ganze Haar ist aus Epidermiszellen aufgebaut. An jedem Haare unterscheidet man das aus weicheren Zellen bestehende Haarmark, die aus verhornten Zellen zusammengesetzte Haarrinde und das Haaroberhäutchen, *Epidermicula*, die aus platten, dachziegelartig einander deckenden Zellen besteht. Dazu kommt an der Wurzel noch die Haarwurzelscheide (innere Wurzelscheide) und die Epidermicula derselben. Die erstere stellt eine die Haarwurzel mantelartig umgebende, am Halse des Haarbalgs endende Zellschicht dar, während die Epidermicula der Wurzelscheide der Epidermicula des Haares gleicht und dieser derart anliegt, dass die beiden Zellen sperrzahnartig in einander greifen.

Die Haarbälge bestehen aus einem bindegewebigen Theile und der Epithelauskleidung. Der Bindegewebssack zerfällt in eine äussere bindegewebige, eine mittlere muskulöse Schicht und eine innere Glashaut. Er bildet im Grunde des Haarbalgs eine konische Vorragung, die Haarpapille. Die Epithelauskleidung des Haarbalgs (äussere Wurzelscheide) bedeckt die innere Oberfläche des Haarbalgs und stellt die eingestülpte Epidermis dar. Einen besonderen Bau des Haarbalgs zeigen die Spür-, Scheu-, Fühl- oder Tasthaare. Bei ihnen findet man zwischen der äusseren und mittleren Balglage einen Blutsinus, bezw. ein mit Blut gefülltes

Schwammgewebe (Einhufer), ein Corpus cavernosum. Die beiden genannten Balglagen der Tasthaare sind dicker und derber als bei den übrigen Haaren.

Gefässe und Nerven der Haut. Die Arterien der Haut kommen aus denjenigen arteriellen Gefässen, welche in der Nähe der betreffenden Hautstellen die Muskeln etc. mit Blut versorgen. Die Venen verhalten sich ähnlich wie die Arterien, setzen sich aber mehr in deutlich unter der Haut wahrnehmbare grössere Gefässe zusammen, die sich dann in die grösseren Venenstämme ihrer Nachbarschaft ergiessen. Die Lymphgefässe der Haut sind zahlreich; ausser diesen nimmt man auch noch Lymphräume an, welche, im Gewebe der Haut zwischen den Blut- und Lymphgefässen gelegen, und mit Lymphflüssigkeit gefüllt sind.

Die Hautnerven sind sehr zahlreich über den ganzen Körper verbreitet und haben einen sehr verschiedenen Ursprung. Neben den markhaltigen Nervenfasern ist noch ein markloses Nervengeflecht mit freien Endigungen zwischen den Zellen der Epidermis nachgewiesen worden.

Verrichtungen der Haut. Die Verrichtungen der Haut sind bereits S. 865 erwähnt; über die Details muss auf die physiologischen Lehrbücher verwiesen werden.

B. Die Haut des Pferdes.

Die Haut des Pferdes ist in Bezug auf das Corium dicker als die von Schaf, Ziege, Schwein und Fleischfressern und vielleicht etwas dünner als die des Rindes; dies ist jedoch nach der Rasse, dem Alter und dem Geschlecht verschieden. Die **Hautdrüsen** verhalten sich ähnlich, wie bei den übrigen Hausthieren; das Pferd hat jedoch im Allgemeinen die grössten Hautdrüsen unter allen Hausthieren. Die Schweissdrüsen erscheinen gelblich bis dunkelbräunlich gefärbt und markiren sich, besonders an den Geschlechtstheilen, auf Durchschnitten der Haut sehr deutlich; ihr Drüsenkörper stellt einen rundlichen oder ovalen Knäuel dar; das Pferd besitzt also echte Glandulae glomiformes. Die Talgdrüsen des Pferdes haben einen acinösen Bau und erscheinen oft lappig, so dass sie sich den zusammengesetzten Drüsen nähern. Ueber die Strahldrüsen s. S. 877. Einer besonderen Besprechung bedürfen die Epidermoidalgebilde und die Hautmuskeln.

1. Die Hautmuskeln.

Beim Pferde unterscheidet man vier Hautmuskeln, den Gesichts-, Hals-, Schulter- und Bauchhautmuskel.

1. Der **Gesichtshautmuskel**, *M. subcutaneus faciei*, steht am Halse mit dem Halshautmuskel in Verbindung und liegt gewissermaassen in der oberflächlichen Kopffascie. Er überzieht sehnig die Ohrspeicheldrüse und tritt als sehr dünne Muskelschicht auf den M. masseter; in der Richtung nach der Unterlippe wird er stärker und geht in eine Sehne über, aus welcher der M. risorius, der eigentlich nur eine Fortsetzung des Gesichtshautmuskels ist, hervorgeht. Im Kehlgang stossen die dünnen Sehnen der Muskeln beider Seiten zusammen. Ausser dem M. risorius dürften zum Hautmuskelsystem des Kopfes noch zu rechnen sein: der M. zygomaticus major et minor, M. detrahens auriculae, M. levator labii sup. alaeque nasi und vielleicht der oberflächliche Theil des M. scutularis.

2. Der **Halshautmuskel**, *Platysma myoides h.*, liegt am Halse zwischen dem Gesichts- und Schulterhautmuskel und verbindet sich mit beiden. Er entspringt mit ziemlich starken Muskelmassen am Schnabelknorpel des Brustbeins, überzieht, sehr bald dünner werdend, den M. sterno-mandibularis und den ventralen Theil des

M. sterno-cleido-mastoideus, mit dem er sehr innig verbunden ist, geht dann mit einer dünnen Sehne dorsal, bedeckt die an der Seitenfläche des Halses liegenden Muskeln und adhärirt sehr innig dem M. trapezius cervicalis; an dem Nackenrand tritt er mit dem Muskel der anderen Seite zusammen. Er überbrückt die Drosselrinne, bedeckt also die in derselben liegenden Gefässe und ist hier 4—7 mm dick, während er sich kopfwärts allmählich verdünnt.

3. Der **Schulterhautmuskel**, *M. subcutaneus scapulae et humeri,* hat an der Schulter und am Arm zwischen dem Hals- und Bauchhautmuskel seine Lage und steht mit letzterem dadurch in sehr innigem Zusammenhang, dass er Muskelfasern von ihm erhält. Er entspringt mit einer breiten Sehnenplatte am Widerrist und wird etwas ventral von der Schulterblattknorpelgegend fleischig. Sein bis zur Ellenbogengegend fleischig bleibender Muskelkörper hat einen dorso-ventral gerichteten (senkrechten) Faserlauf; er geht in eine Aponeurose über, die den Vorarm überzieht. Halswärts verschmilzt er mit dem Halshautmuskel und den Fascien des M. trapezius und M. sterno-cleido-mastoideus. Nicht selten ist der fleischige Theil des Muskels durch mehrere mehr oder weniger grosse Lücken unterbrochen.

4. Der **Bauchhautmuskel**, *M. subcutaneus maximus,* ist der umfangreichste und kräftigste Hautmuskel und bedeckt die zwischen der Schulter und dem Arm einerseits und dem Becken und Oberschenkel andererseits gelegene Körperpartie. Sein in dem mittlern Theil ziemlich dicker, nach den Rändern sich verdünnender Fleischkörper schneidet meistens in einer Linie ab, welche sich von der Gegend des 12.—14. Rückenwirbels schräg bis zur Kniescheibe hinzieht. Der Faserverlauf des Bauchhautmuskels ist im Allgemeinen wagerecht kaudal gerichtet; in seinem dorso-kranialen Theil verlaufen die Fasern indess in einem kranio-ventral gerichteten Bogen und vereinigen sich mit den ventral gehenden Fleischfasern des Schulterhautmuskels. Die Sehne, welche aus dem Bauchhautmuskel hervorgeht, befestigt sich dorsal an die Dornfortsätze der Wirbel und stösst hier mit der Sehne des Bauchhautmuskels der anderen Seite zusammen. Kaudal tritt sie an den Oberschenkel, überzieht die Fascien desselben und verschmilzt mit ihnen. In der Flankengegend ist sie am stärksten; hier bildet sie eine freie elastische Falte, in welche sich die Endspitze des Fleischkörpers des Bauchhautmuskels hineinzieht, tritt in der Kniescheibengegend an das Knie und verschmilzt mit der den Unterschenkel überziehenden Fascie. Diese Falte bildet die Grundlage der Knie- oder Flankenfalte. Ventral reicht die Sehnenausbreitung des Bauchhautmuskels bis zur weissen Linie des Bauches. Schulterwärts geht der Fleischkörper des Bauchhautmuskels theils direkt in den Schulterhautmuskel über, theils vereinigt er sich sehnig mit ihm und geht in die Vorarmfascie über. Ein tieferes markirtes Sehnenblatt tritt am dorsalen Rand des M. pectoralis minor an die mediale Fläche der Schultergliedmaassen, verläuft mit dem genannten Muskel und endigt mit ihm am Armbein. Dorsal steht dies Sehnenblatt durch eine sehr dünne sehnige Ausbreitung mit der Unterschulterbinde im Zusammenhang.

Wirkungen der Hautmuskeln. Die Hautmuskeln bewegen die Haut und erschüttern sie auf mehr oder weniger grosse Strecken, um lästige Gegenstände, Insekten, Verunreinigungen jeder Art abzuschütteln. Ganz besonders wird dies auffällig am Schulter- und Bauchhautmuskel, die äusserst fest mit der Haut, dagegen nur locker mit den unter ihnen liegenden Theilen verbunden sind. Nach Günther verhindert besonders der Bauchhautmuskel,

dass das Thier mit der Haut irgendwo anhake. Durch den Schulterhautmuskel wird die Haut in Quer-, durch den Bauchhautmuskel in Längsfalten gelegt.

Ausser dem Hautschutze dienen die Hautmuskeln zum Anspannen der sehnigen Muskelüberzüge. Der Bauchhautmuskel unterstützt durch die mit dem M. pectoralis minor verlaufende Sehne den letzteren in der Rückwärtsführung des freien Schenkels und hilft durch seine an den Unterschenkel tretende Sehnenausbreitung diesen nach vorwärts bewegen, auch betheiligt er sich an den Exspirationsbewegungen.

2. Die Epidermoidealgebilde.

Zu den Epidermoidealgebilden des Pferdes gehören die Haare, die Hufe, die Kastanien und der Sporn.

A. Die Haare.

Ausser den bei allen Thieren vorkommenden Deck- und Fühlhaaren finden sich bei den Pferden noch folgende besondere Haarbildungen:

1. Der **Haarschopf**, *Coma*, besteht aus langen Haaren, die in der Hinterhauptsgegend vorkommen und zwischen den Ohren nach vorn den Schädel z. Th. bedecken. 2. Die **Mähne**, *Juba*, besteht aus ebenfalls langen Haaren am Medianrand des Nackens von der Hinterhauptsgegend bis zum Nacken, welche an einer oder an beiden Seiten des Halses herabhängen. 3. Die **Schweifhaare** bekleiden die ganze Schwanzrübe, mit Ausnahme der ventralen Fläche derselben. Es sind die längsten Haare des Pferdes; sie stecken so tief in der Haut der Schweifrübe, dass diese auf Durchschnitten von den durchschimmernden Haaren fast schwarz erscheint. 4. Die **Haarzotten** sind starke Büschel von Haaren, die sich bei dem Pferde an der hintern Fläche der Fesselgelenke finden und besonders bei gemeinen Rassen eine grössere Entwickelung erlangen.

B. Die Hufe[1]).

Die Enden der einzehigen Gliedmassen der Einhufer werden von zusammenhängenden kompakten Hornmassen umgeben, die in ihren einzelnen Theilen eine verschiedene Festigkeit besitzen und in ihrer Gesammtheit der Huf, die Hornkapsel des Fusses oder der Hornschuh genannt werden. Der die Hornkapsel erzeugende Theil der Lederhaut, welchen ich als Huflederhaut bezeichne, weicht in seinem Bau so wesentlich von dem übrigen Theil der äusseren Haut ab, dass er besonders betrachtet werden muss. Er überzieht ausser den Knochen, Bändern, Sehnen, Gefässen und Nerven der Fussenden bei den Einhufern noch einen elastischen Hülfsapparat, welcher den übrigen Hausthieren fehlt, wesentlich die Form des Hufes mit bestimmt und für die Ausdehnung desselben, wie überhaupt für die ganze physiologische Thätigkeit des Pferdefusses von grosser Wichtigkeit ist. Es sind demgemäss am Fuss der Einhufer zu betrachten: die elastischen Nebenorgane, die das Hufhorn erzeugende Lederhaut und die Hornkapsel selbst.

a) Die elastischen Nebenorgane der Fussenden.

Zu den elastischen Nebenorganen der Fussenden der Einhufer gehören die Hufknorpel und das Strahlkissen.

a) Die **Hufknorpel** (Fig. 301, 1), von denen sich an jedem Hufbein zwei befinden, be-

1) Dieses Kapitel ist wörtlich aus der vorigen Auflage übernommen worden: deshalb sind auch, um demselben das originelle Leisering'sche Gepräge zu erhalten, die Ausdrücke oben, unten, vorn und hinten beibehalten werden.

festigen sich an den Aesten dieses Knochens und vergrössern und vervollständigen denselben gleichsam nach hinten und oben. (Vergl. S. 142.) Sie bilden verschoben viereckige, nicht selten mehr oder weniger verknöchernde Knorpelplatten, welche in ihrem hinteren unteren Theil mit Löchern zum Durchtritt von Blutgefässen versehen sind; nach oben reichen sie bis über die untere Hälfte des Kronenbeins hinauf, nach hinten ragen sie weit über das Hufbein hinaus und schliessen, indem sie sich einander zuneigen, das Strahlkissen von den Seiten her ein. Die der Mittellinie des Fusses abgewandten (äusseren) Flächen der Hufknorpel sind gewölbt, mit vielen Blutgefässen bedeckt und in ihrer unteren Hälfte von der Matrix des Hornschuhes überzogen. Die der Mittellinie zugewandten (inneren) Flächen sind ausgehöhlt und mit in verschiedenen Richtungen verlaufenden fibrösen Strängen versehen, welche Ausbuchtungen zwischen sich haben, in denen venöse Gefässe gelagert sind.

Die oberen Ränder der Hufknorpel sind entweder gerade oder mehr oder weniger ausgeschweift und neigen sich der Mittellinie des Fusses zu; die unteren Ränder sind dick, verbinden sich sehr innig mit den Hufbeinästen und stehen überdem mit denselben noch durch kurze Bandfasern (den Hufknorpel-Hufbeinbändern) in Verbindung. Die vorderen und hinteren Ränder laufen schräg von oben und vorn nach unten und hinten. Die vorderen Winkel verbinden sich mit den Seitenflächen des Kronenbeins mittelst der Hufknorpel-Kronenbeinbänder, während die vorderen unteren Winkel mit dem Hufbein verbunden sind; die hinteren-oberen Winkel sind abgerundet; die hinteren-unteren Winkel springen weit nach hinten vor und stehen mit dem Strahlkissen, welches theilweise von ihren Knorpelmassen durchsetzt wird, in solchem Zusammenhang, dass scharfe Grenzen hier kaum zu ziehen sind.

Die Hufknorpel werden in der Regel den hyalinen Knorpeln beigezählt, doch weichen sie von diesen ganz wesentlich ab. Es ist zwar richtig, dass sich in ihnen Stellen finden, die dem Gewebe des hyalinen Knorpels entsprechen, aber die die Massen des Knorpels durchziehenden, vom Perichondrium desselben stammenden fibrösen Elemente sind so vorwiegend, dass die Hufknorpel hierdurch einen ganz eigenthümlichen Charakter annehmen und eine vorzugsweise bindegewebige Grundlage erhalten. Hinsichtlich ihrer grossen Biegsamkeit und geringeren Brüchigkeit stehen sie überdem den Bindegewebsknorpeln auch näher, als den wahren hyalinen Knorpeln.

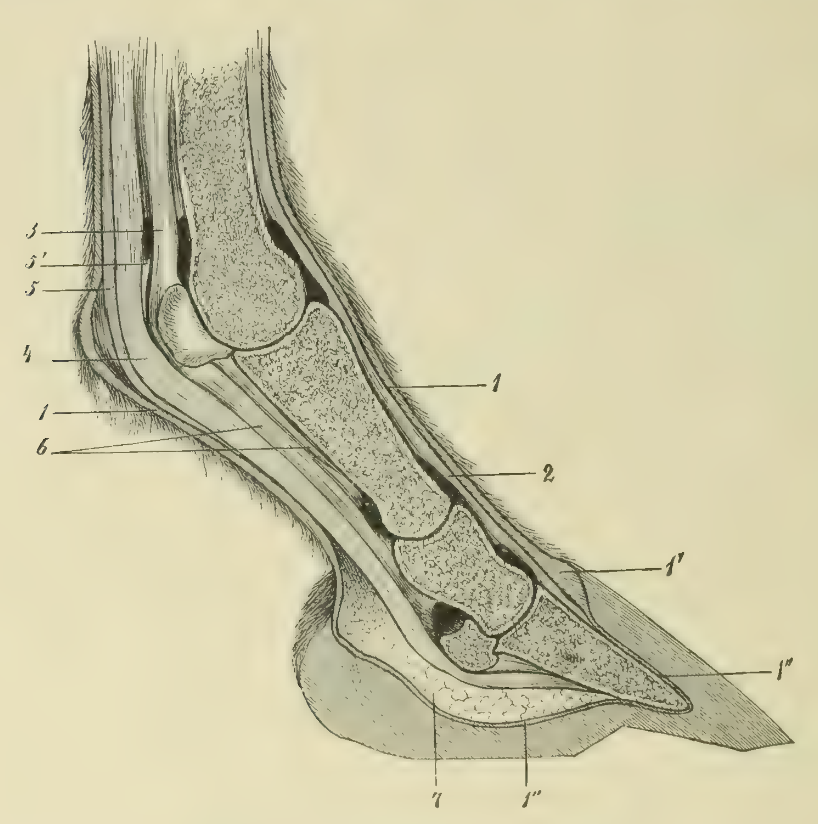
b) Das **Strahlkissen** (Fig. 300, 7 und Fig. 301, 2), elastische Kissen oder elastische Polster, ist, als Ganzes betrachtet, ein nahezu pyramiden- oder keilförmiger Körper, der in seinem hinteren stärkeren Theil von den Hufknorpeln umfasst wird und unterhalb der Hufbeinbeugesehne gelegen ist; es wird von der Huflederhaut überzogen und bedeckt die hinteren beiden Drittel der unteren Fussfläche.

An dem Strahlkissen kann man ein hinteres stärkeres Ende oder den Grund und ein vorderes zugespitztes Ende oder die Spitze und vier Flächen unterscheiden, von denen sich die obere Fläche stark von hinten und oben nach vorn und unten abdacht, die untere gerade Fläche hinten mit einem ziemlich tiefen Einschnitt versehen ist und die beiden Seitenflächen konvergirend nach der Mittellinie des Hufes laufen und in der Spitze zusammentreffen.

Der obere hintere wulstige Theil des Grundes ist abgerundet und ragt nach beiden Seiten über den unteren Theil hervor. In der Mittellinie wird er durch einen leichten Ausschnitt in zwei gesonderte Wülste geschieden, welche dem Ballen zur Grundlage dienen und daher auch als zellige Ballen bezeichnet worden sind. Die ganze untere Fläche und die beiden Seitenflächen werden von dem den Hornstrahl erzeugenden Theil der Lederhaut überzogen, dienen demselben zur Grundlage und bestimmen seine Form. Dieser Theil des Strahlkissens hat den Namen der

Zellstrahl oder der **zellige Strahl** erhalten. Die am hinteren Theil der unteren Fläche des Strahlkissens befindliche Grube und Spalte theilt den Zellstrahl in einen **inneren** und **einen äusseren Schenkel**, die sich nach oben in dem Ballentheil des Strahlkissens verlieren.

Das sehr gefässarme Strahlkissen besteht aus elastischen und fibrösen Faserzügen, welche sich vielfach mit einander verbinden und durchflechten und Lücken zwischen sich lassen, die durch Fettgewebe angefüllt sind. In dem sehr nachgiebigen und weichen Ballentheil herrscht das elastische Gewebe vor; in dem Strahltheil dagegen, der namentlich nach seiner Spitze hin fester und härter wird und kleine Lücken zeigt, das fibröse. Aus den elastischen Faserzügen setzt sich jederseits noch ein Strang zusammen, der mit ähnlichen Faserzügen zu-



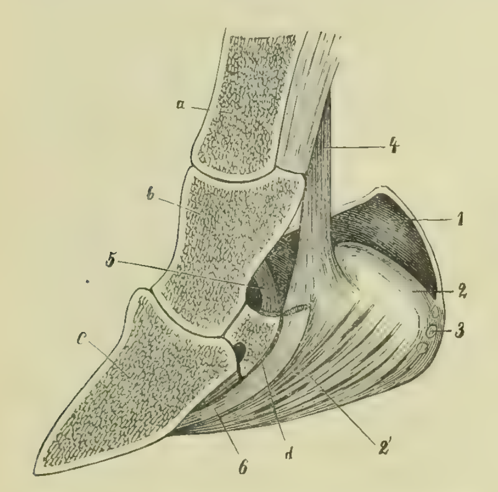
Figur 300. Fussdurchschnitt vom Pferd.
1 Haut. 1' Fleischkrone. 1" Huflederhaut. 2 Sehne des längeren gemeinschaftlichen Zehenstreckers. 4 Tiefe Beugesehne. 7 Strahlkissen.

sammenfliesst, die von der Hufknorpelfläche kommen, nach oben steigt und sich am unteren Ende des Fesselbeins befestigt. Diesen Strang habe ich das **Aufhängeband des Ballens** oder **Ballen-Fesselbeinband** (Fig. 301, 4) genannt. Mit dem Hufknorpel verbindet sich das Strahlkissen in seinem hinteren-unteren Theil sehr innig, während zwischen seinen oberen Partien und den Hufknorpeln die ungemein stark entwickelten Venennetze des Fusses liegen. Seine hauptsächlichste Befestigung erhält das Strahlkissen durch die dasselbe überziehende Huflederhaut und die fibrösen Bandmassen, welche aus ihm an die untere Fläche des Hufbeins gehen und mit dem Periost desselben verschmelzen.

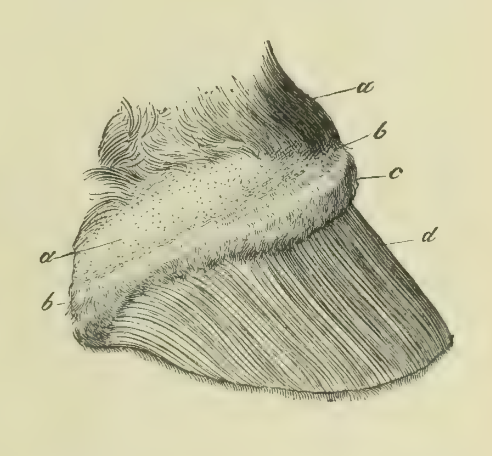
b) Die Hufl ederhaut.

Die den Huf erzeugende gefässreiche Lederhaut oder die Matrix des Hufes ist lediglich zur Bildung derjenigen verhornenden Zellen bestimmt, aus denen der Huf zusammengesetzt wird; Haare und Talgdrüsen fehlen in ihr gänzlich. Schweissdrüsen finden sich nur in geringer Menge in ihr und nur auf sehr beschränkten Stellen. Man kann an der Hufl ederhaut fünf verschiedene Abtheilungen unterscheiden: den Fleischsaum, die Fleischkrone oder die Kronenwulst, die Fleischwand, die Fleischsohle und den Fleischstrahl.

a) Der **Fleischsaum** (Fig. 302, b) bildet die Grenze zwischen der äusseren Haut und der Kronenwulst. Er stellt einen etwa 5—6 mm breiten, vertieften Streif, eine Art Falz dar, welcher sich oberhalb der Kronenwulst bis zum Ballen hinzieht, sich hier verbreitert und mit dem Fleischstrahl zusammenfliesst. Auf seiner äusseren Fläche finden sich sehr feine, 1—2 mm lange Zotten, welche das weiche, elastische Horn des oberen Randes der Hornwand, den sogenannten Hornsaum oder das **Saumband** des Hufes erzeugen.



Figur 301. Durchschnitt des Pferdefusses (Hornkapsel und Hufl ederhaut sind entfernt; das Strahlkissen ist durch Präparation in seinem oberen Theile freigelegt).
1 Hufknorpel. 2 Ballentheil des Strahlkissens. 2′ Schnittfläche des Strahlkissens (sogen. zelliger Strahl). 3 Knorpeltheile, welche vom Hufknorpel in das Strahlkissen dringen. 4 Aufhängeband des Ballens. 5 Strahlbein-Fesselbeinband. 6 Abgeschnittene tiefe Beugesehne. a Fesselbein. b Kronenbein. c Hufbein. d Strahlbein.



Figur 302. Von der Hornkapsel befreiter Fuss des Pferdes.
a Lederhaut, von welcher theilweise die Haare entfernt sind. b Fleischsaum. c Fleischkrone. d Fleischwand, am unteren Rand sind die den Fleischblättchen angehörigen Zotten sichtbar.

b) Die **Fleischkrone** (Fig. 302, c) oder die Kronenwulst ist eine sich rings um den Fuss bis zur Ballengegend hinziehende, starke Aufwulstung der Hufl ederhaut, welche oben durch den Fleischsaum, unten durch die Fleischwand begrenzt wird und zur Erzeugung der Schutzschicht der Hornwand bestimmt ist. Sie ist auf ihrer vorderen Fläche gewölbt, in der Mitte des Fusses am breitesten und stärksten, verschmächtigt sich nach den Seiten hin etwas, verliert in der Ballengegend ihre wulstige Beschaffenheit und wird hier flach. Sie ist mit verschieden langen

Zotten besetzt, deren Länge sich im Allgemeinen auf etwa 4—6 mm herausstellt. Diese Zotten der Fleischkrone setzen sich am hinteren Theil des Fusses auf der unteren Fussfläche, zwischen dem Eckstrebentheil der Fleischwand und dem Fleischstrahl liegend, noch eine Strecke in der Breite von etwa 1 cm fort, bilden den **Eckstrebentheil** der Fleischkrone und gehen ohne Grenze in die Zotten der Fleischsohle über.

c) Die **Fleischwand** (Fig. 302, d) ist derjenige Theil der Huflederhaut, welcher die äussere Fläche des Hufbeins und einen kleinen Theil des Hufknorpels überkleidet, sich als Eckstrebentheil der Fleischwand auch noch eine kurze Strecke weit auf die untere Fläche des Fusses hinzieht und die Hornblättchen der Hornwand erzeugt. Sie ist in ihrem Hautkörper bedeutend dünner als die Kronenwulst und zeichnet sich vor allen anderen Theilen der Huflederhaut dadurch aus, dass sie statt der Zotten auf ihrer äusseren Fläche eine grosse Menge parallel nebeneinander liegender, von oben nach unten herabsteigender Blättchen, **Fleischblättchen**, trägt, zwischen denen sich ebenso viele Vertiefungen finden, in welche die Hornblättchen der Hornwand eingreifen. Diese Blättchen der Fleichwand verhalten sich im Allgemeinen wie die Blätter in einem Buch, d. h. sie sind mit ihrem hinteren Rand an der Huflederhaut befestigt, während ihr vorderer Rand und ihre Seitenflächen frei sind. Jedes Blättchen fängt unter der Kronenwulst schmal an, verbreitert sich, nach abwärts steigend, erlangt in der Mitte seine grösste Breite und behält diese bis zu seinem unteren Ende bei; hier löst es sich in Zotten auf, die denen der Fleischsohle gleichen.

Entsprechend der Ausdehnung der Fleischwand sind die Fleischblättchen am Zehentheil am längsten und breitesten und stehen hier auch am dichtesten; nach den Seiten- und Trachtentheilen verkürzen und verschmälern sie sich immer mehr und hören am Eckstrebentheil, woselbst sie am schmälsten und am weitesten von einander entfernt sind, allmählich ganz auf. Ihre Länge schwankt daher in grossen Grenzen und stellt sich von 1 mm bis zu ca. 8 cm und darüber heraus, je nach der Grösse des Fusses; die Breite schwankt von 1 mm bis zu 3—4 mm. Im Mittel kommen an der Fleischwand gegen oder auch über 600 Blättchen vor, nicht selten findet es sich, dass sie sich nach ihrem freien Rand zu spalten. Bei der mikroskopischen Untersuchung ergiebt sich, dass die Fleischblättchen des Pferdes noch mit kleinen, in der Längsrichtung der Blättchen laufenden Leistchen (den secundären Fleischblättchen, Nebenblättchen) versehen sind, die mit ähnlichen Leistchen der Hornblättchen abwechseln.

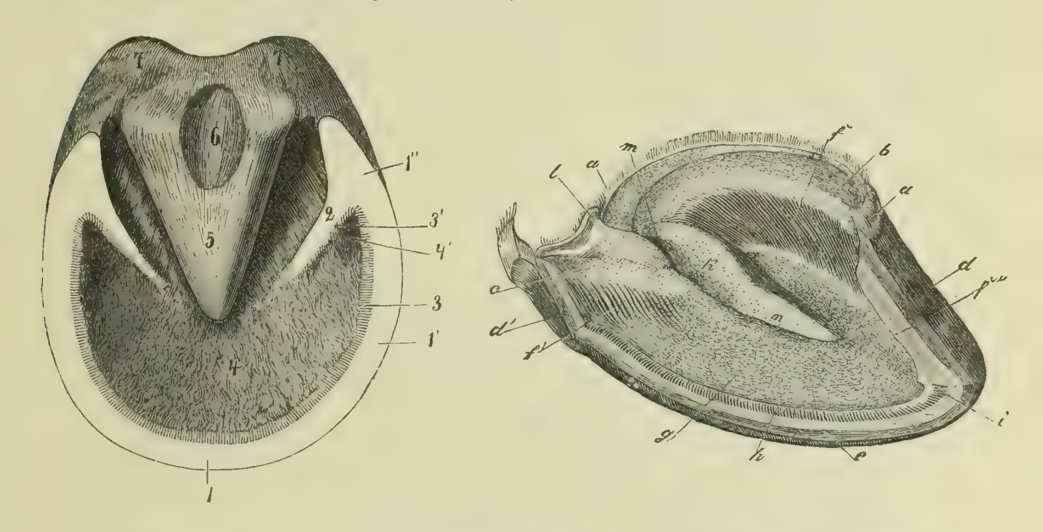
d) Die **Fleischsohle** bedeckt die untere Fläche des Hufbeins, ist nicht selten schwarzfleckig oder schieferfarbig und mit Zotten bedeckt, die den Zotten der Kronenwulst ähnlich sind. Sie zieht sich an jeder Seite zwischen dem unteren Rand der Fleischwand und dem Eckstrebentheil derselben mit einer Spitze hinein und steht mit der Kronenwulst vermittelst des Eckstrebentheils der letzteren in ununterbrochener Verbindung. Sie erzeugt das Horn der Hornsohle.

e) Der **Fleischstrahl** ist derjenige Theil der Huflederhaut, welcher das Strahlkissen überzieht; er unterscheidet sich von der Fleischsohle durch seine hellere Färbung und durch die geringere Grösse seiner Zotten, welche viel kürzer sind, dichter zusammenstehen und den Zotten des Fleischsaums, mit denen sie am Ballen kontinuirlich zusammenfliessen, vollkommen gleichen und auch wie diese ein weiches,

zähes Horn erzeugen. Auf der unteren Fläche sind die Zotten etwas länger als an den Seitentheilen und am Grund. Im Fleischstrahl, besonders im hinteren Theil desselben und an der inneren Seite der Strahlschenkel finden sich Knäueldrüsen bezw. Schweissdrüsen in veränderlicher Menge vor. (Beim Esel fand Piana sie in allen Theilen des Strahls in doppelten, selbst dreifachen Lagen.)

c) Die Hornkapsel.

Die Hornkapsel — der Hornschuh oder der Huf im engeren Sinn — gleicht in seiner äusseren Form dem unteren, von der Huflederhaut überzogenen Fussende, von dem er gleichsam einen Abguss darstellt. Im Inneren desselben finden sich dort Erhöhungen vor, wo die Huflederhaut Vertiefungen hat und umgekehrt. Mit seiner Matrix ist er so innig verbunden, dass er sich erst nach dem Tode bei eintretender Fäulniss oder in selteneren Fällen auch in Krankheitszuständen während des Lebens ablöst. (Ausschuhen.)



Figur 303. Rechter Vorderhuf eines Pferdes, von unten gesehen.
1 Zehentheil des Tragrandes der Hornwand, 1′ Seitentheil, 1″ Trachtentheil desselben. 2 Eckstrebenwand. 3 Weisse Linie, 3′ am Eckstrebentheil umgebogener Theil derselben. 4 Hornsohle. 4′ Sohlenschenkel. 5 Hornstrahl. 6 Grube desselben. 7 Hornballen.

Figur 304. Huf (von dem ein grosser Theil der Wand fortgenommen ist, um das Innere desselben übersehen zu können).
a Saumband. b Kronenrinne; sie schlägt sich bei c nach innen und vorn um und bildet den oberen Rand der Eckstrebenwand. d Durchschnittsfläche der Schutzwand im Zehentheil, d′ im Trachtentheil. e Wagerechte Durchschnittsfläche der Wand oberhalb des Tragrandes. f Blattschicht, f′ Eckstrebentheil derselben. f″ Freigelegtes Hornblättchen. g Hornsohle. h Weisse Linie. i Kleiner Hornvorsprung in der Mitte des Zehentheils. k Strahltheil, welcher mit dem oberen Rande der Eckstrebenwand verschmilzt. l Hahnenkamm des Hornstrahls; er theilt die muldenförmige Vertiefung m in die beiden oberen Strahlgruben.

Man unterscheidet an der Hornkapsel drei verschiedene Theile, die indess so innig mit einander verschmelzen, dass sie nur künstlich von einander getrennt werden können. Diese Abtheilungen sind die Hornwand, die Hornsohle und der Hornstrahl.

a) Die **Hornwand** ist der äussere sichtbare Theil des auf den Boden aufgesetzten

Fusses; sie bedeckt das Fussende von vorn und von den Seiten, biegt sich hinten an jeder Seite in einem spitzen Winkel nach der Mittellinie des Fusses zu um und läuft, indem sie einen nach hinten offenen Ausschnitt zur Aufnahme des Strahls bildet, eine kurze Strecke weit konvergirend nach vorn, um mit der Hornsohle und dem Hornstrahl zu verschmelzen.

Man unterscheidet an der Hornwand die äussere gewölbte, glatte oder mit leichten Querrillen versehene, und die innere ausgehöhlte, mit zahlreichen Hornblättchen besetzte Fläche, den oberen oder **Kronenrand** und den über die Sohlenfläche hervorragenden unteren Rand oder **Tragrand**. Topographisch theilt man die Hornwand in den vorderen oder **Zehentheil** (Zehenwand), die beiden mittleren oder **Seitentheile** (Seitenwände) und die beiden hinteren oder **Fersentheile** (Fersen- oder Trachtenwände). Die umgebogenen, zwischen Sohle und Hornstrahl laufenden und in ersterer sich verlierenden Wandtheile werden die **Eckstreben** (Eckstrebenwände) (Fig. 303, 2) genannt, während die Umbiegungsstellen selbst die **Eckstrebenwinkel** (Trachten, Eckwände) heissen. Die Richtung der Wand ist verschieden; die grösste Neigung zum Erdboden hat die Zehenwand und zwar an den Vorderfüssen mehr als an den Hinterfüssen (an den Vorderfüssen beträgt der Winkel nur 45°, an den Hinterfüssen 50—55°); an den Seiten- und Trachtenwänden geht diese Neigung mehr in das Senkrechte über, doch bleibt an der lateralen Hufwand am normalen Huf die Neigung zum Erdboden und daher auch der Bogen des unteren Randes immer grösser als an der medialen Hufwand.

Die Länge und Dicke der Wand variirt nicht allein bei den verschiedenen Thieren, sondern auch an den Vorder- und Hinterhufen desselben Thieres und in den verschiedenen Gegenden desselben Hufes. Die Länge der Zehenwand verhält sich zur Seiten- und Trachtenwand an den Vorderfüssen wie 3 : 2 : 1 (bei unter Beschlag stehenden Pferden in der Regel wie $2^1/_2$: 2 : 1), ihre Dicke wie 4 : 3 : 2. An den Hinterfüssen stellt sich das Längenverhältniss wie 2 : $1^1/_2$: 1, das Dickenverhältniss wie 3 : $2^1/_2$: 2 heraus. Die stärkste Wandabtheilung bildet der Eckstrebenwinkel, welcher eine dicke dreikantige säulenartige Hornmasse darstellt.

Die Hornwand setzt sich aus drei Schichten zusammen, welche den Abtheilungen der Lederhaut, die sich an ihrer Erzeugung betheiligen, vollkommen entsprechen.

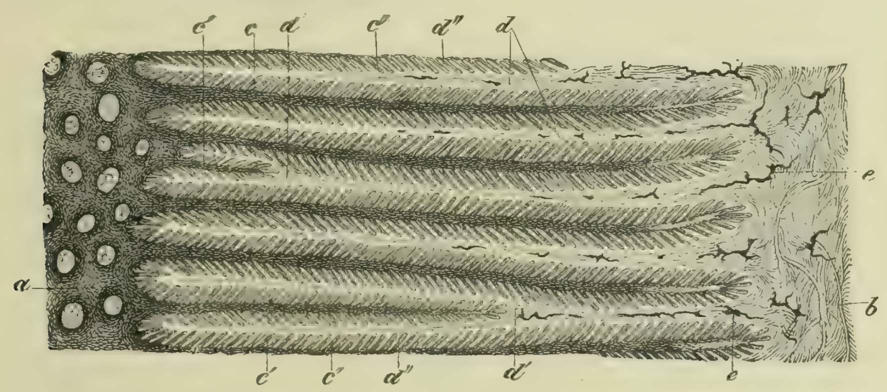
Die äussere oder **Deckschicht** ist die oberflächlichste der drei Schichten. Sie besteht aus einem weichen, elastischen Horn, quillt im Wasser stark auf, wird dann weisslich und fasert sich in diesem Zustand leicht auf. Diese von dem Fleischsaum erzeugte Schicht bildet zunächst den oberen Rand der Hornwand und wird als solcher der Hornsaum oder das Saumband (Fig. 304, a) genannt. Der Hornsaum stellt einen gewölbten Streif dar, welcher entsprechend der Falzung des Fleischsaumes sich rings um den Fuss nach den Ballengegenden hinzieht, sich hier verbreiternd den Hornballen (Fig. 303, 7) bildet und endlich mit dem Hornstrahl ohne bestimmte Grenzen verschmilzt. Auf seiner inneren Fläche finden sich eine Menge feiner Löcher, die die Papillen des Fleischsaumes aufnehmen. Durch die weiche Beschaffenheit und die elastischen Eigenschaften des Hornsaumes wird der Druck, den der obere Rand der Hornwand unter anderen Umständen auf die Grenze der Lederhaut und Huflederhaut ausüben würde, vermieden.

Die von dem oberen Rand der Wand sich auf die äussere Wandfläche herunterziehenden, vom Fleischsaum abstammenden Hornmassen sind für gewöhnlich nur sehr dünn, sie geben dem Huf ein glänzendes Ansehen und werden Glasur genannt. Bei den meisten Hufen fehlen dieselben indess mehr oder weniger, da sie durch die Raspel etc. künstlich entfernt werden. An jungen und im Beschlag vernachlässigten Hufen finden sie sich meist deutlich vor, besonders an den Trachtenwänden. Bei Krankheitszuständen (Kronentritten) bildet die Deckschicht öfter dicke, unregelmässige, die äussere Wandfläche mehr oder weniger bedeckende Platten und Wülste.

Die mittlere oder **Schutzschicht** wird von der Fleischkrone erzeugt. Sie ist die bei Weitem stärkste der drei Schichten und besteht aus dem zähesten und widerstandsfähigsten

Horn des ganzen Hufes; sie quillt im Wasser fast gar nicht auf, lässt sich schwer schneiden und ist an ihrer inneren Abtheilung immer heller gefärbt als in ihrem äusseren Umfang. Ihren Anfang nimmt diese Schicht mit einer breiten Rinne, welche der Aufwulstung der Fleischkrone entspricht, Kronenrinne (Fig. 304, b) genannt wird und in ihrer ganzen Ausdehnung mit trichterförmigen Oeffnungen versehen ist, die grösser sind als die des Hornsaumes und die Papillen der Kronenwulst aufnehmen. In der Ballengegend schlägt sich die Kronenrinne um, verliert ihre Aushöhlung und zieht sich als ein nach aussen abgedachter flacher Streif zwischen dem Hornstrahl und dem Eckstrebentheil der Blattschicht nach vorn, um sich auf der äusseren Sohlenfläche zu verlieren. Als Tragerand kommt nur diese Schicht in Betracht.

Die **Blatt-** oder **Verbindungsschicht** (Fig. 304, f) ist die innerste Schicht der Hornwand und verbindet letztere mit der Fleischwand. Sie besteht aus einer ebenso grossen Anzahl Hornblättchen als die Fleischwand Fleischblättchen hat, die, wie schon erwähnt, mit den Hornblättchen einander abwechseln. An den Eckstreben schlägt sich diese Schicht, entsprechend der Fleischwand, ebenfalls nach innen um und bildet den Eckstrebentheil der Blattschicht, deren Blätter allmählich kürzer werden, entfernter von einander stehen und dann gänzlich aufhören. Die einzelnen Blätter sind im frischen Zustand weiss, glatt und schlüpfrig; im getrockneten ziemlich steif und meist etwas wellenförmig gebogen. Sie fangen an der Kronenrinne schmal an, verbreitern sich und hören da, wo Wand und Sohle zusammenstossen, scheinbar ganz auf. In Wirklichkeit laufen sie aber in ihrer ganzen Breite zwischen der Schutzschicht und dem Sohlenrand herab und bilden zwischen beiden das Verbindungsmittel, welches den Namen weisse Linie (Fig. 304, h) erhalten hat. Diese besteht aber nicht allein aus den Hornblättchen der Blattschicht, sondern auch aus demjenigen Röhrenhorn, welches die an den unteren Enden der Fleischblättchen befindlichen Zotten erzeugen; sie giebt sich am zubereiteten Huf durch ihre weichere Beschaffenheit, ihr fast wachsartiges Aussehen und besonders dadurch zu erkennen, dass sie von kleinen weisslichen, parallel nebeneinander liegenden Strichen durchsetzt ist, die eben der Ausdruck der so weit heruntergedrungenen Hornblättchen sind.



Figur 305. Querschnitt durch die Blattschicht des Hufes. (Vergrössert.)
a Innerster Theil der Schutzschicht der Hornwand. b Körper der Fleischwand. c Verhornter Theil der Hornblättchen. c' Unregelmässige, nicht bis zum Körper der Fleischwand reichende Hornblättchen. c'' Querdurchschnitte der den verhornten Theil der Hornblättchen leistenartig umgebenden Schleimschicht, welche sich in der Figur wie Zacken oder Fiedern eines Blattes ausnehmen. d Fleischblättchen. d' Gespaltene Fleischblättchen. d'' Querdurchschnitte der die Fleischblättchen umgebenden Leisten. e Arterielle Gefässe.

Die Hornblättchen haben wie die Fleischblättchen ebenfalls parallele Leistchen, welche sich zwischen die Leistchen der Fleischblättchen einschieben und sich im Kleinen verhalten wie Hornblättchen und Fleischblättchen im Grossen (cf. Fig. 305). Diese Leistchen, die sich auf Durchschnitten wie seitliche Nebenblättchen ausnehmen, verhornen indess nicht, sondern bestehen aus weichen Zellen, die den Zellen der Schleimschicht der Oberhaut gleichen. Eine wirkliche Verhornung tritt nur in der Mittellinie der Hornblättchen auf.

b) Die **Hornsohle** (Fig. 303, 4) bildet eine starke, von der Fleischsohle erzeugte Hornplatte, die die untere Fläche des Fusses bedeckt und in welche sich von hinten

nach vorn der Hornstrahl und die Eckstrebentheile der Hornwand wie ein Keil hineinschieben. Durch diese Unterbrechung zerfällt die Sohle in einen vorderen zusammenhängenden Theil oder den **Sohlenkörper** (Fig. 303, 4) und in die beiden **Sohlenäste** oder die Sohlenschenkel (4′). Je nach der Wandabtheilung, mit welcher sie in Verbindung steht, unterscheidet man an der Sohle auch noch einen Zehentheil und die Seiten- und Trachtentheile.

Man betrachtet an der Sohle eine obere und eine untere Fläche, einen vorderen bogenartigen und einen hinteren winkelig ausgeschnittenen Rand. Die obere Fläche ist gewölbt, doch in verschiedenen Graden, an den Hinterfüssen mehr als an den vorderen. Ihr höchster Punkt findet sich an der Spitze des Hornstrahles; von da dacht sie sich nach dem äusseren Rand allmählich ab und steigt in der unmittelbaren Nähe der Wand wieder ein wenig empor. Diese ganze Fläche ist mit kleinen trichterförmigen Oeffnungen versehen, in welchen die Zotten der Fleischsohle stecken. Die untere Fläche ist bei gleichmässiger Dicke des Sohlenhorns in demselben Masse ausgehöhlt, wie die obere gewölbt erscheint. Der äussere Rand verbindet sich mit der Hornwand mittelst der weissen Linie. Der innere ausgeschnittene Rand gehört der Sohle nur soweit allein an, als sich zwischen ihm und den Eckstrebenwänden der Wand noch Spuren der ebenfalls umgebogenen weissen Linie nachweisen lassen. Im vorderen Theil dieses Randes verbinden sich Sohle und Hornstrahl.

Das Sohlenhorn ist zwar auch ein festes Horn, aber es geht ihm die Zähigkeit und Widerstandsfähigkeit ab, durch welche sich das Wandhorn auszeichnet. Bei grösserer Ansammlung stösst es sich in grösseren oder kleineren Platten oder Schuppen oder in mehr mürben bröckligen Massen ab, wodurch die untere Sohlenfläche immer ein mehr rauhes Ansehen erhält.

c) Der **Hornstrahl** (Fig. 303, 5), gleicht in seiner Form dem vom Fleischstrahl überzogenen Strahlkissen und schiebt sich wie ein Keil in den von den Eckstreben gebildeten Ausschnitt der Hornwand und zwischen den vorderen Theil der Sohlenschenkel ein. Man kann an ihm, wie am Strahlkissen, vier Flächen und zwei Enden unterscheiden. Die obere Fläche bildet eine lange, muldenförmige, durch zwei Seitenflächen abgegrenzte Vertiefung, aus deren Mitte sich in ihrem hinteren Theil ein starker Fortsatz erhebt, welcher die Vertiefung in zwei seitliche Hälften — die oberen Strahlfurchen — theilt. Dieser Fortsatz heisst der **Strahlkamm**, Kammfortsatz oder Hahnenkamm; er entspricht der Vertiefung in der unteren Fläche des Strahlkissens und geht mit seinem hinteren Theil seitlich in die sich beckenförmig ausbuchtenden Hornballen über. Die ganze obere Fläche ist mit feinen punktförmigen Oeffnungen besetzt, welche die Zotten des Fleischstrahls aufnehmen. Die untere Fläche muss am normalen Huf mit dem Tragrand der Wand in einer Ebene liegen; sie ist hinten am breitesten und spitzt sich nach vorn zu. In der Mittellinie findet sich in ihrem hinteren Theil eine tiefe Furche, die mittlere **Strahlfurche** oder Strahlgrube (Fig. 303, 6), welche sich in den Hahnenkamm der oberen Fläche hineinzieht. Die Hornmassen des Strahles, welche diese Grube seitlich umfassen, nennt man die **Strahlschenkel**. Die beiden Seitenflächen verbinden sich in ihrem oberen Theil mit der inneren (unteren) Fläche der Eckstrebenwände und dem hinteren ausgeschnittenen Sohlenrand. Ihr unterer

Theil ist frei und von den Eckstreben durch die **seitlichen** oder unteren **Strahlfurchen** getrennt.

Das vordere Ende oder die **Strahlspitze** reicht weiter nach vorn unter die Sohle, als das vordere Ende der oberen Strahlfläche im Innern des Hufes geht.

Das hintere Ende oder der **Grund** des Strahles ist der breiteste Theil desselben; er wird durch die Strahlschenkel, die hier in die Hornballen übergehen, gebildet.

Der Huf besteht, mit Ausnahme der unmittelbar an der Huflederhaut liegenden und den Zellen der Keimschicht der Oberhaut zu vergleichenden jüngsten, unverhornten und kernführenden Zellen, aus verhornten, platten Zellen, welche überall da, wo Zotten an der Hufmatrix vorkommen, auf diesen und den Zwischenzottenräumen gebildet werden und durch concentrische Schichtung um die Zotten herum so viele Säulchen oder Röhrchen darstellen, als Zotten der Huflederhaut vorhanden sind. Diese Röhrchen liegen parallel neben einander und werden aufs Innigste durch das in den Zwischenzottenräumen erzeugte Zwischenröhrchenhorn mit einander verbunden; in ihrem Innern sind sie mit locker aneinander liegenden Zellen ausgefüllt oder mehr oder weniger lufthaltig. Querschnitte von aus Röhrchenhorn bestehenden Theilen haben daher eine feinlöcherige Beschaffenheit. Das Blättchenhorn besteht nicht aus Hornröhrchen, sondern setzt sich aus dicht nebeneinander gelagerten langgestreckten Zellen zusammen. Entwickeln sich aber an den Fleischblättchen durch Krankheitsprocesse Zotten, so können auch hier den Hornröhrchen ähnliche Bildungen vorkommen.

Blutgefässe und Nerven. Die zahlreichen Arterien der Huflederhaut kommen von den Aa. digitales. Die Venen bilden mächtige Venennetze, aus denen der Abfluss in die Vv. digitales stattfindet. Die Lymphgefässe entspringen in Spalträumen, namentlich in denen der Ballen. Die Nerven stammen vom N. ulnaris und medianus, speciell von den Nn. digitales.

C. Die Kastanien und der Sporn.

Als Kastanien oder Hornwarzen bezeichnet man die an den Schulter- und Beckengliedmassen des Pferdes vorkommenden länglichen, flachen Hornmassen, welche sich über die Hautfläche erheben und in ihrem Bau mit dem Hufhorn viel Aehnlichkeit haben. An den Schultergliedmassen sitzen sie an der medialen Fläche der Speiche etwas rumpfwärts von der Vorderfusswurzel, an den Beckengliedmassen an der medialen Seite des Hintermittelfusses, zehenwärts vom Sprunggelenk.

Die Lederhaut hat an dieser Stelle kleine, längliche Papillen, welche nach Art der Huflederhaut ein Röhrchenhorn bilden, dem indess die Festigkeit des Hufhorns abgeht. (Beim Esel fehlen die Kastanien an den Hinterfüssen ganz, beim Maulthier sind sie an denselben sehr klein.)

Der Sporn ist eine kleine, rundliche bis cylindrische Hornmasse, welche am Fesselgelenk in der Haarzotte liegt und ebenfalls aus Hornröhrchen besteht, die von den an dieser Stelle vorhandenen Hautpapillen erzeugt werden. Man hat beide Gebilde als rudimentäre Analoga der Afterzehen resp. Afterklauen anderer Thiere aufgefasst.

C. Allgemeine Decke der Wiederkäuer.

Bei den Wiederkäuern bildet die allgemeine Decke an einzelnen Stellen theils Verdoppelungen, theils Einstülpungen, die dem Pferd fehlen. Beim Rind entsteht durch Duplikatur der Haut an der Brust in der Mittellinie eine, je nach der Rasse, mehr oder weniger ausgeprägte Falte, welche der **Brustlappen** oder **Triel** genannt wird.

Aehnliche Hautfalten finden sich bei Schafen der Merinorasse am Hals (Kragen). Kleinere Hautverlängerungen, die sogenannten Glöckchen, sind bei Ziegen am

Hals in der Kehlgangsgegend wahrzunehmen. Eigenthümliche **Schmiergruben**, d. h. reichlich mit Schweiss- und Talgdrüsen versehene Vertiefungen der Haut, in denen sich die Sekrete dieser Drüsen als fettig-schmierige Massen anhäufen, zeigt das Schaf. Eine derselben — die häutige **Thränengrube** — findet sich am Kopf unter dem medialen Augenwinkel an der äusseren Fläche des Thränenbeins, eine andere — die Leistentasche, **Mammartasche** — in der Leistengegend, sowohl bei männlichen als weiblichen Thieren, zur Seite der rudimentären oder entwickelten Milchdrüsen. Eine dritte, noch eigenthümlichere Hauteinstülpung liegt zwischen den Zehen des Schafes; sie hat den Namen **Klauensäckchen** erhalten. Dasselbe mündet im Klauenspalt in der Gegend des Fesselkronengelenks mit einer kleinen Oeffnung nach aussen; der den Ausführungsgang des Klauensäckchens darstellende, ziemlich enge Kanal geht schräg nach unten und hinten, erweitert sich dann plötzlich und bildet eine oben und hinten liegende, beträchtliche blindsackartige Ausbuchtung. Gurlt vergleicht das Klauensäckchen mit einer stark gebogenen Retorte, in welcher die Kugel und der Hals einander nahe liegen. Es ist im Innern mit dünnen Haaren besetzt und mit zahlreichen Hautdrüsen versehen. Der Nutzen dieser den anderen Hauswiederkäuern fehlenden Schmiergruben ist nicht hinlänglich bekannt.

Die **eigentliche Haut** ist beim Rind verhältnissmässig sehr stark; bei den kleinen Wiederkäuern dagegen ziemlich dünn; bei der Ziege ist das Gewebe derselben von festerem Gefüge, als beim Schaf. Die **Muskeln** der Haut verhalten sich ähnlich, wie beim Pferd; doch kommt der Halshautmuskel nicht vom Brustbein, sondern geht von der Mittellinie des Halses kopfwärts und bedeckt den Halstheil des Gesichtshautmuskels; beim Schaf und der Ziege fliesst der Schulterhautmuskel mit dem Bauchhautmuskel mehr zusammen. Das Rind hat ausser den übrigen Hautmuskeln noch einen starken **Stirnhautmuskel**, *M. frontalis,* welcher sich in den Nasenhautmuskel fortsetzt.

Die **Drüsen** der Haut sind beim Rind im Allgemeinen viel weniger entwickelt als beim Pferd. Die Talgdrüsen sind einfacher, tiefer gelb gefärbt und haben nicht selten nur eine einzige oder nur wenige Ausbuchtungen; die Schweissdrüsen bilden keine Knäuel, sondern dicke, mehr oder weniger geschlängelte Schläuche, die sich nach ihrer Ausmündungsstelle zu etwas verengern. Das Schaf hat dagegen stärker entwickelte Talg- und Schweissdrüsen. Ihr Sekret häuft sich namentlich bei den Merinoschafen in der Wolle an, verursacht die fettig-klebrige Beschaffenheit derselben und stellt den sogenannten Fettschweiss der Wolle dar.

Die **Haare** des Hausrindes verhalten sich im Allgemeinen wie beim Pferd; doch fehlen die Mähnen, die Haarzotte und die Schweifhaare. Der mit Deckhaaren besetzte Schwanz hat nur an seinem Ende einen starken Büschel (Quast) langer starker Haare. Die Deckhaare, deren Farbe sich nach den verschiedenen Rassen richtet, sind meist länger als beim Pferd und an der Stirn kraus. Von den kleinen Wiederkäuern hat die Ziege schlichte Deckhaare, zwischen welchen sich sehr feine **Flaumhaare** befinden; eigenthümlich sind der Ziege noch die **Barthaare**. Die Haare des Schafes werden im Allgemeinen Wolle genannt, doch hängt die Beschaffenheit derselben theils von der Rasse, theils von den Körpergegenden ab, auf welchen sie wachsen. Man unterscheidet 1. das kurze **straffe Haar**, welches die Bekleidung der Beine und des Gesichts und bei allen wilden Rassen auch die des Rumpfes bildet. 2. Das lange **Grannenhaar** ist meist markhaltig (bei der New-Leicester-Rasse aber markfrei), nicht gekrümmt und hat tief liegende Haarzwiebeln. Bei den sogenannten Landrassen und den meisten englischen Rassen ist das Grannenhaar mit dem Wollhaar untermischt. 3. Das eigentliche **Wollhaar** ist stets markfrei, kürzer, bald mehr, bald minder gekräuselt und fast allen Haarkleidern der verschiedenen Rassen beigemischt. Als alleinige Bekleidung findet man es nur bei einigen Kulturrassen, ganz besonders bei dem Merinoschaf. Die Merinowolle hat die Eigenschaft, sich in- und aneinander zu schmiegen und mehr oder weniger zusammenhängende Gruppen — Strähnchen, Stapel, Vliess — zu bilden. Die Haare des Wollschafs stehen zu m. o. w. rund-

lichen Gruppen oder Nestern (von meist 10—12 Haaren) vereinigt, während sie bei der Ziege mehr gleichmässig vertheilt sind und meist kurze Reihen (von 3 bis 5 Haaren) bilden.

Die hornigen Bekleidungen der Fussenden der Wiederkäuer werden **Klauen** oder Klauenschuhe genannt. Die Matrix derselben verhält sich, abgesehen davon, dass das Strahlkissen und der Fleischstrahl fehlen, ähnlich wie beim Pferd; sie besitzt theils Zotten, theils Blättchen. Jede Zehe hat einen Fleischsaum, eine Fleischkrone, eine Fleischwand und eine Fleischsohle. Der Fleischsaum umgiebt die Zehe ringförmig, verbreitert sich nach hinten (volar) beträchtlich und bildet hier seinen Ballentheil, der sich mit dem Ballentheil der anderen Zehe nicht selten durch eine mehr oder weniger breite Brücke verbindet. Die Kronenwulst ist sehr breit und mehr flach; die Blättchen der Fleischwand sind weniger breit und lang als beim Pferd und ohne Seitenleisten. Die Fleischsohle ist verhältnissmässig gross, sie geht in den Ballentheil des Fleischsaumes über. Die Klauen selbst haben etwa die Gestalt eines in der Mittellinie getheilten Pferdehufes, welcher durch eine mediale Wand geschlossen ist und dem der Strahl fehlt. Die Klauen der Hinterfüsse sind länger und schmäler, als die der Vorderfüsse. Man unterscheidet an jeder Klaue die Hornwand und die Hornsohle. Die dem Klauenspalt abgewandte Fläche der Hornwand ist gewölbt und an ihrem Zehentheil etwas nach innen gekrümmt, die Spaltwand ist eben, leicht ausgehöhlt; beide Wände stossen in einem stumpfen, etwas ausgeschweiften Rand zusammen; ein Eckstrebentheil der Wand fehlt. Die Kronenrinne ist entsprechend der Kronenwulst flach und sehr breit.

Die Zusammensetzung der Hornwand ist dieselbe wie beim Pferd. Die äussere Schicht bildet den aus Weichhorn bestehenden Hornsaum und den Hornballen. Die mittlere Schicht ist die mächtigste und besteht aus einem sehr zähen, widerstandsfähigen Röhrchenhorn; die innere Schicht wird durch die Hornblättchen gebildet, denen die Nebenleisten fehlen. Die Hornsohle verbindet sich mit der Hornwand durch die weisse Linie und geht nach hinten (volar) ununterbrochen in den rumpfwärts gebogenen Hornballen über, welcher häufig mit dem Hornballen des anderen Klauenschuhes in Verbindung steht.

Bei den kleinen Wiederkäuern verhalten sich die Klauen ähnlich wie beim Rind, doch ragt der Tragrand der Hornwand verhältnissmässig noch weiter über die nur schmale Hornsohle hinaus.

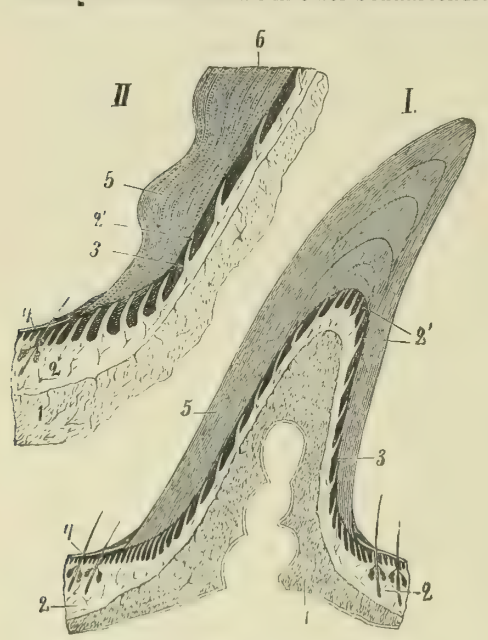
An der volaren Fläche des Fesselgelenkes finden sich noch kleine, rundliche oder dreiseitige, kapselartige Horngebilde vor, welche zum Unterschiede von den beschriebenen wahren Klauen **Afterklauen** genannt werden. Ihre Matrix wird durch einen kleinen, dreiseitigen, pyramidenförmigen Vorsprung gebildet, welcher meist kleine Knöchelchen einschliesst; an demselben kommen alle Theile vor, die sich an der Matrix der wahren Klaue finden, weshalb man an den Afterklauen auch dieselben Hornschichten unterscheiden kann. Oefter werden die Afterklauen verhältnissmässig lang.

Am Kopf der Wiederkäuer finden sich noch starke, kompakte, hornige Gebilde, welche die Hornfortsätze der Stirnbeine (Fig. 306, 1) scheidenartig überziehen und sich hinsichtlich ihres Umfanges, ihrer Länge etc. wesentlich nach den letzteren richten. Diese Hornscheiden sind unter dem Namen **Hörner**, *Cornua*, bekannt; sie werden von dem die Hornzapfen überziehenden Theil der Lederhaut in ähnlicher Weise erzeugt, wie die hornigen Bedeckungen der Fussenden. Nach eingetretener Fäulniss lösen sie sich von den Hornzapfen los und trennen sich, unter pathologischen Verhältnissen in seltenen Fällen auch schon während des Lebens, von ihrer Matrix. Auf die Grösse, Gestalt, Richtung der Hörner ist auch die Art, die Rasse und das Geschlecht der Thiere von Einfluss. Weibliche Thiere haben in der Regel kleinere Hörner oder auch gar keine; in seltenen Fällen fehlen dieselben auch den männlichen Thieren (ungehörnte Rassen).

Die Matrix der Hörner oder die Hornlederhaut (Fig. 306, 2) ist eine unmittelbare Fortsetzung der Lederhaut, welche an den Hornzapfen ihre Drüsen verliert und die Eigenthümlichkeit annimmt, sich fest mit einander vereinigende epidermoidale Zellen in grosser Menge

zu bilden. Es finden sich an ihr, wie an der Huflederhaut, kleine, mit Gefässen versehene Zotten, die sich meist, da sie nur einen sehr geringen Umfang haben und von der jüngsten Zellenschicht umgeben sind, dem unbewaffneten Auge entziehen, so dass die vom Horn befreite Hornlederhaut meist ein glattes Aussehen hat. An passenden Schnitten ergiebt sich jedoch, dass die Zöttchen gerade so in kleinen Löchern der inneren Hornfläche stecken, wie die Papillen der Huflederhaut in den verschiedenen Theilen der Hornkapsel, und dass sich auch die Bildungsverhältnisse in ähnlicher Weise gestalten.

An jedem Horn (Fig. 306, 5) unterscheidet man den Grund oder die Wurzel, das Mittelstück und die Spitze. Die **Wurzel** ist der weiteste Theil des Horns und stösst am Grunde der Hornfortsätze mit der behaarten Haut zusammen; die Hornmassen sind hier am schwächsten, am Rand etwas weicher und von mehr oder weniger Haaren durchsetzt. Das **Mittelstück** oder der Körper ist derjenige Theil des Hornes, welcher den Hornzapfen unmittelbar umgiebt und nach Massgabe des letzteren ausgehöhlt ist. Die Hornmassen des Mittelstücks nehmen spitzenwärts allmählich an Stärke zu und zeigen auf ihrer Aussenfläche, besonders nach dem Grunde hin, mehr oder weniger deutlich ausgeprägte ringartige Erhabenheiten und Vertiefungen. Die **Spitze** ist der (bis auf einen unbedeutenden Mittelkanal) nicht hohle, sondern solide Endtheil des Hornes; sie ist meist abgestumpft, glatter als das Mittelstück und hat bei den verschiedenen Thieren eine sehr verschiedene Länge und Richtung.



Figur 306. Horn der Wiederkäuer (Siedamgrotzky).
I. Längsschnitt durch Horn und Hornzapfen vom Kalb. 1 Hornzapfen. 2 Lederhaut, welche als Hornlederhaut den Hornzapfen überzieht. 2′ Papillen derselben. 3 Rete Malpighi. 4 Epidermis der Haut. 5 Horn.
II. Längsschnitt vom Grund des Schafhorns. 1 bis 5 wie oben. 6 Die punktirten Linien zeigen den Verlauf der Hornröhrchen; die vom Grund des Horns stammenden haben auf der Höhe der Ringe stärkere Abstände als an den Furchen.

Die Hörner des Hausrindes sind rund oder nur schwach zusammengedrückt und mehr oder weniger gebogen; beim Stier sind sie kürzer als beim Ochsen; die längsten Hörner haben die ungarischen Ochsen. Beim Schaf sind die Hörner mehr zusammengedrückt, fast dreikantig, je nach der Rasse verschieden lang und verschieden gerichtet und gewunden. Das ungarische Zackelschaf hat sehr lange, mehr schlanke, fast gerade nach aufwärts gerichtete, schraubenförmig gewundene Hörner; bei den Schafen der Merinorassen sind dieselben dicker, sie machen ihre Windungen nach aussen und unten. Die Ziege hat lange, komprimirte, halbmondförmig gebogene Hörner mit vorderem scharfen und hinterem abgerundeten Rand, welche nach oben, hinten und aussen gerichtet sind. Solchen Wiederkäuern, welchen die Hornfortsätze fehlen, fehlen auch die Hörner, wo sich dagegen an den Stirnbeinen mehr Hornfortsätze finden, als die gewöhnlich vorkommende Zahl, finden sich dem entsprechend dann auch mehr Hörner, wie dies bei den kleinen Wiederkäuern, namentlich bei Ziegen gar nicht selten der Fall ist.

Die Bildung der Hörner fällt mit der Entwickelung der Hornfortsätze zusammen und beginnt erst, nachdem die Thiere geboren sind. Nach Siedamgrotzky's Untersuchungen bildet sich zunächst eine kleine Erhabenheit des Stirnbeins; auf dieser erhebt sich sodann das

Corium zu einem stumpfen Kegel, auf welchem unter Zunahme der Papillen und Schwund der Haare eine stärkere Epidermisproduktion und dadurch die Bildung eines hornigen Hohlkegels stattfindet. In der Jugend ist die Hornlederhaut sehr stark, so dass das junge Horn auf dem etwas zurückgebliebenen Hornzapfen verschiebbar bleibt. Mit vollkommener Entwickelung des Thieres wächst der Hornfortsatz mehr und es bleibt zwischen ihm und der Hornscheide nur eine dünne Schicht der Hornlederhaut, die keine Verschiebung zulässt. Die Stärke des Hornwachsthums ist in der Jugend stärker als im Alter.

Von besonderem, nicht näher bekanntem Einfluss auf das Hornwachsthum ist, wie bereits angedeutet, das Geschlecht der Thiere. Dies spricht sich durch die verschiedene Form und Länge der Hörner des Stieres, des Ochsen, der Kuh, des Widders, des Hammels und des Mutterschafes aus. Die Ringe verdanken ihre Entstehung einer periodischen Mehrproduktion von Horn am Grund der Hörner; nur bei der Kuh ist es bekannt, dass diese mit der Trächtigkeit im Zusammenhang steht, so dass sich nach jeder Geburt ein Ring bildet; diesen Vorgang benutzt man zur Altersbestimmung der Thiere. Die verschiedenen Formen der Hörner sind, abgesehen von der Form des Hornzapfens, noch bedingt durch die ungleiche Stärke der Hornproduktion an den verschiedenen Stellen der Hornlederhaut; hierdurch erleidet der Hohlkegel durch stärkere Nachschiebungen an einer Seite eine Ablenkung der Spitze nach der anderen Seite, d. h. eine dauernde Biegung. Das schraubenartige Verhalten des Horns hängt von der Art und Grösse der Biegungen des Hornfortsatzes ab.

Im Wesentlichen ist der feinere Bau der Hörner dem des Hufhorns gleich; es bilden sich aus Epidermiszellen bestehende Röhrchen von sehr feinem Kaliber, die durch eine ebenfalls zellige Zwischenröhrensubstanz mit einander verbunden werden. Die Röhrchen, welche beim Rind sich nur an einzelnen Stellen des Horns als solche nachweisen lassen, sind beim Schaf viel leichter erkennbar; sie haben einen geschwungenen, wellenförmigen Verlauf und sind stellenweise, ähnlich wie die Hornröhrchen des Hufes, von locker liegenden Zellen angefüllt, namentlich diejenigen, die von der Spitze des Hornzapfens ausgehen. Diese Zellen sind in den Röhrchen der Hörner, ebenso wie in den Hornröhrchen des Hufes epidermoidale Elemente (Siedamgrotzky).

D. Allgemeine Decke des Schweines.

Die Haut des Schweins weicht in ihrem Bau und Verhalten nicht wesentlich von der der anderen Thiere ab; an der Kehle finden sich bei einzelnen Thieren Glöckchen, wie bei der Ziege. Das Unterhautgewebe ist meist sehr fettreich und bildet namentlich bei einzelnen Rassen einen mächtigen Panniculus adiposus (Speck), Die **Hautmuskeln** zeigen einige Besonderheiten. Der Gesichtshautmuskel fängt schon an der Schulter an und kreuzt sich mit dem Halshautmuskel; an der Schulter ist er stark, am Kopf dagegen schwach, sehr blass und, da er mit der Haut sehr fest verbunden ist, schwer darstellbar. Der Schulterhautmuskel fehlt; der Bauchhautmuskel verhält sich im Allgemeinen wie beim Pferd. — Die **Talgdrüsen** sind klein und sparsamer vorhanden als bei den anderen Thieren; die **Schweissdrüsen** sind dagegen sehr bedeutend entwickelt, von meist gelber bis bräunlicher Farbe und leicht mit blossem Auge wahrzunehmen. Sie häufen sich an einzelnen Körperstellen zu starken Drüsenkomplexen an, so namentlich, wie Franz Müller zuerst nachwies, als Carpealdrüsen an der medialen und Beugeseite des Vorderfusswurzelgelenks, woselbst sich 2—4 enge Hauteinstülpungen befinden, in welche diese Drüsenhaufen einmünden. An den Zehen, Theilen der Füsse, zwischen der Klauenspalte, und an noch anderen Körperstellen finden sie sich ebenfalls in beträchtlicher Anzahl vor und münden meistens frei aus.

Die **Haare** stehen bei dem Hausschwein viel weniger dicht als bei den übrigen Hausthieren; manche Schweinerassen (besonders die chinesischen und deren Abkömmlinge) erscheinen fast kahl. Die unter dem Namen Borsten bekannten Deckhaare sind ziemlich lang, steif und mehr trocken, an der Spitze spaltbar und stehen in kleinen Gruppen, meist zu dreien, zusammen. Zwischen ihnen finden sich noch dünnere und weichere Haare. Am Nacken und am Rücken sind die Borsten am längsten und bilden hier eine Art Mähne.

Die **Klauen** und ihre Matrix gleichen im Wesentlichen den Klauen der Wiederkäuer. Der Ballentheil des Fleischsaumes weicht jedoch insofern ab, als er sich bedeutend weiter unter die Sohlenfläche der Zehe hinzieht, viel stärker entwickelte

Papillen hat und einen starken Hornballen erzeugt, der mit dem Hornstrahl des Pferdes eine gewisse Aehnlichkeit hat. Ganz besonders ist dies auffallend, wenn die Klauenbeine verschmolzen sind; dann bildet sich für die beiden wahren Zehen eine gemeinschaftliche, hufähnliche Klaue, in welcher die beiden Ballen zu einem strahlähnlichen Körper zusammengeflossen sind. Die Hornsohle ist nur kurz. Die Afterklauen sind verhältnissmässig viel stärker als bei den Wiederkäuern; sie verhalten sich in allen ihren Theilen ähnlich wie die wahren Klauen.

E. Allgemeine Decke der Fleischfresser.

Die eigentliche Haut der Fleischfresser verhält sich wie die Haut der übrigen Thiere; ihre **Muskeln** sind verhältnissmässig stark. Gesichts- und Halshautmuskel fliessen zusammen; am Kopf geht aus ihnen der kräftige M. risorius und ein starkes Muskelbündel hervor, welches an das Ohr tritt. Der Halshautmuskel entspringt nicht am Brustbein; er verhält sich ähnlich wie bei den Wiederkäuern.

Man kann am gesammten M. subcutaneus faciei et colli drei Schichten unterscheiden: a) das Stratum superficiale, ein vom Manubrium sterni bis in den Kehlgang reichender, ventraler Quermuskel; b) das Stratum medium (Platysma myoides), ein am Nacken, den Seitenflächen des Halses und Kopfes liegender schrägfaseriger Muskel, der in den M. risorius übergeht; c) das Stratum profundum (M. submentalis), ein im Kehlgang liegender und in die Seitenflächen des Gesichts und den M. depressor auris ausstrahlender Muskel. Ein M. frontalis ist nicht vorhanden. Der M. occipitalis ist kein Hautmuskel; derselbe liegt vom Occiput bis zum Frontale auf dem M. temporalis und unter dem M. scutularis.

Der Schulterhautmuskel fehlt. Der Bauchhautmuskel befestigt sich nicht an den Dornfortsätzen der Wirbel, sondern verbindet sich in der Mittellinie des Rückens sehr fest mit der Haut, die sich hier stark in die Höhe ziehen lässt. Die **Hautdrüsen** weichen in ihrem allgemeinen Verhalten nicht wesentlich ab. Die entwickeltsten Schweissdrüsen finden sich beim Hund an den Sohlenballen; ihr Schweisskanal ist mehr oder weniger geschlängelt (ganz besonders stark bei der Hyäne). Bei der Katze sind die Talgdrüsen namentlich an den Lippen sehr stark. Ueber die Analdrüsen und Analsäcke s. S. 420.

Die Beschaffenheit der **Deckhaare** hängt beim Hund von den verschiedenen Rassen ab; hiernach sind sie bald länger, bald kürzer, gewellt, weicher oder starrer. Die Fühlhaare sind stark. Bei der Katze sind die Deckhaare sehr fein und weich; die Fühlhaare sind, ganz besonders bei den grossen Katzen, sehr stark, lang und starr und jederseits meist in vier Hauptreihen angeordnet.

An den Füssen der Fleischfresser finden sich ausser den hornigen Ueberzügen der letzten Zehenglieder noch haarlose, kissenartige Hervorragungen der Haut, mit welchen die Thiere beim Gehen auftreten. Dieselben werden die Ballen genannt und in Sohlenballen und Zehenballen unterschieden. An jeder Extremität kommt nur ein **Sohlenballen** vor; er ist der beträchtlichste, hat eine rundlich-herzförmige Gestalt und sieht mit einer Spitze nach vorn. Er erstreckt sich von den Enden der Mittelfussknochen bis fast zu den Enden der ersten Zehenglieder, liegt also so, dass beim Auftreten die Gelenke der Metacarpalknochen und ersten Zehenglieder (Fesselgelenke) auf ihn zu ruhen kommen. Die **Zehenballen** sind beträchtlich kleiner als der Sohlenballen des betreffenden Fusses, von rundlich-dreieckiger Gestalt und liegen unter dem zweiten und dritten Zehenglied derartig, dass beim Auftreten das zwischen diesen beiden Gliedern befindliche Gelenk auf sie zu liegen kommt.

Die Grundlage der Ballen besteht aus Bindegewebe, elastischem Gewebe und Fett und bildet ein kissenartiges, von der äusseren Haut überzogenes Polster, welches mit den Knochen durch elastische und fibröse Stränge in Verbindung steht. Die Sohlenballen sind überdem noch mit eigenthümlichen, von den Muskeln ausgehenden Spannapparaten versehen (cf. S. 261 und S. 325).

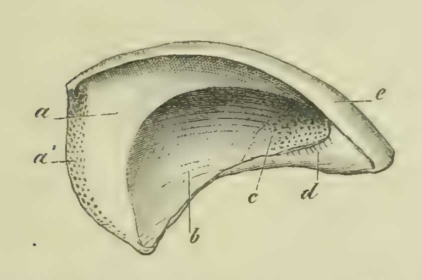
An der hinteren Fläche des Vorderfusswurzelgelenks, mehr lateral und distal

von dem Erbsenbein, liegt noch eine von der äusseren Haut überzogene, haarlose Hervorragung, der **Carpalballen**, (kleiner Sohlenballen, Franck). Dieser hat eine ziemlich beträchtliche Fleischmasse und Fett zur Grundlage und kommt beim Auftreten der Thiere nicht in Betracht.

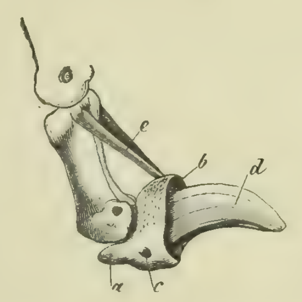
Die die Sohlen- und Zehenballen überziehende Haut ist mit sehr entwickelten Papillen versehen und mit einer beträchtlichen hornartigen Epidermisschicht bedeckt, über welche kleine Zotten und Blättchen hervorragen und der Haut des Ballens ein rauhes Aussehen verleihen. Die Grundlage dieser Verlängerungen wird durch die längeren Papillen gebildet. Talgdrüsen sind in der Ballenhaut nicht nachzuweisen, jedoch starke Schweissdrüsen mit geschlängelten Ausführungsgängen.

Die hornigen Bedeckungen der letzten Zehenglieder werden bei den Fleischfressern **Krallen** (Ungues) genannt. Die absondernden Weichtheile (Matrix unguis) derselben sind Fortsetzungen der Lederhaut, die das letzte Zehenglied überziehen und nach Siedamgrotzky folgende Theile unterscheiden lassen.:

1. Die **Matrix der Krallenplatte** (Fleischkrone) (Fig. 307, a). Sie beginnt am Grund des Knochenfalzes, reicht an den Seitentheilen bis zum Heraustritt aus dem Knochenfalz, dehnt sich aber auf dem Rücken schnabelartig nach vorn (distal) aus und erhält hier eine rundliche, nach vorn (distal) sich zuspitzende Verdickung, den Rückenwulst. Ihre Oberfläche ist glatt, nur beim Hund trägt sie im Grund des Knochenfalzes einige Reihen kleiner Papillen.



Figur 307. Ausgeschuhte Hundekralle, in der Mittellinie durchschnitten und von innen gesehen.
a Bezirk der Matrix der Krallenplatte, a' Bezirk der papillentragenden Zone derselben. b Bezirk des Krallenbettes. c Bezirk der Matrix der Sohle. d Sohlenhorn. e Krallenplatte. (Siedamgrotzky).



Figur 308. Elastischer Bandapparat der Kralle.
a Ballenhöcker. b Knochenfalz. c Sohlenloch. d Phalanx tertia. e Elastische Bänder (Ligam. dorsalia).

2. Das **Krallenbett** (Fig. 307, b) liegt in zwei Theilen zur Seite des Zehengliedes und trägt kleine, parallel im Bogen nach vorn und unten (spitzenwärts) verlaufende Leistchen.

3. Die **Fleischsohle** (Fig. 307, c) überzieht die Sohlenfläche des Zehengliedes und trägt zahlreiche kleine, stumpfe Papillen.

Diesen entsprechend zerfällt der hornige Ueberzug in folgende Theile:

1. Die **Krallenplatte** (Hornwand) (Fig. 307, e) bildet eine feste hornige Platte, die, von beiden Seiten zusammengedrückt, an der Basis am breitesten ist und sich nach vorn (distal) zu einer gekrümmten Spitze verjüngt. Die äussere Fläche erscheint glatt, glänzend; die innere bildet einen Abguss der Matrix mit dem ihr eigenthümlichen Rückenwulst. Der basale Rand ist im Knochenfalz verborgen, die beiden Seitenränder konvergiren nach der Spitze. Am basalen Rand ist sie ganz dünn, erfährt dann aber besonders im Rückentheil eine bedeutende Verstärkung. Sie besteht aus fest an einander geschichteten Epidermiszellen; nur wo Papillen an der Matrix vorkommen, treten Hornröhrchen auf.

2, Das **Horn des Krallenbettes** (Hornblättchen) bildet einen dünnen Ueberzug

seiner Matrix, grenzt nach aussen an die Krallenplatte, nach innen an das Krallenbett und besteht aus ungefärbtem lockeren Horn.

3. Das **Sohlenhorn** (Fig. 307, d) füllt als eine trockene, bröckliche Hornmasse den Raum zwischen den unteren Rändern der Krallenplatte aus.

Die Krallenplatte entsteht durch die Hornproduktion an der Oberfläche ihrer Matrix. Im Grunde des Krallenfalzes nimmt sie ihren Anfang als dünne Platte; mit dem weiteren Vorschieben erhält sie an der inneren Fläche, besonders an dem Rückenwulst, eine grössere Verstärkung, so dass schliesslich der Rückentheil zu einer länger als die Seitentheile widerstehenden soliden Hornmasse wird. Durch die concentrisch um den Rückenwulst stattfindende Schichtung der Hornzellen, besonders bei den Katzen, ist es bedingt, dass trotz der Abnutzung immer eine scharfe Spitze stehen bleibt.

Das Krallenbett producirt nur eine lockere Hornmasse, über welche sich die Platte hinwegschiebt, ebenso ist das von der Hornsohle producirte Horn nur wenig widerstandsfähig.

Um die Spitze der Kralle vor Abnutzung zu schützen, sind **elastische Bandapparate** (Fig. 308) vorhanden, welche das letzte Zehenglied gegen das vorletzte zurückgekrümmt erhalten, wenn nicht, wie beim Einhauen in die Beute, ihre Elasticität durch die Sehnen der Beugemuskeln überwunden wird. Beim Hund sind es zwei gelbe Bänder (Fig. 308, c), die, von den seitlichen Bandhöckern der zweiten Phalanx entspringend, die Strecksehnen umfassen und am Knochenfalze (Fig. 308, b) enden. Bei der Katze sind ebenfalls beide Bänder vorhanden, das laterale ist allerdings sehr schwach; ausserdem findet sich noch ein stärkeres, welches nahe dem lateralen Bandhöcker der vorletzten Phalanx entspringt, medianwärts sich mit der Strecksehne kreuzt, sich am Knochenfalz inserirt und das letzte Zehenglied in der Ruhe in die laterale Ausbuchtung des vorletzten Zehengliedes zurückgekrümmt erhält.

VIII. Anatomie der Hausvögel.

Bearbeitet von **Müller.**[1])

I. Skelet der Vögel.

Die einzelnen Knochen, aus denen sich das Skelet der Vögel zusammensetzt, lassen sich zwar auf entsprechende des Säugethierskeletes zurückführen, jedoch machen sich von vornherein am Vogelskelet eigenthümliche Einrichtungen bemerklich, welche in erster Linie bestimmt sind, den Knochen bei geringer Massenentwicklung eine gewisse Stärke und dem gesammten Körper diejenige Leichtigkeit zu verleihen, welche die Flugbewegung erfordert, bezw. dieselbe mit einem verhältnissmässig geringen Aufwand von Muskelkraft ermöglicht. Zu diesem Zwecke sind die bei weitem meisten Knochen der Vögel pneumatisch, d. h. sie schliessen an Stelle des Knochenmarkes und der spongiösen Substanz mit Luft gefüllte Räume ein. Letztere werden von kompaktem, sprödem, eine grössere Menge Knochensalze enthaltendem Knochengewebe umgeben, welches nicht wesentlich von dem der Säugethiere abweicht. Bei ganz jungen Vögeln findet sich aber an Stelle der lufthaltenden Hohlräume ein weitmaschiges, schwammiges, blutreiches Mark, welches meistens später resorbirt wird und nur in einigen Knochen, z. B. in einzelnen dünnen Knochen des Kopfes, im Schulterblatt u. s. w., die ganze Lebenszeit hindurch erhalten bleibt.

Entsprechend dem Zwecke, welcher durch die Pneumaticität der Knochen erreicht werden soll, ist diese Einrichtung je nach den einzelnen Arten sehr verschieden und am höchsten bei denjenigen Vögeln entwickelt, welche eine erhebliche Körpergrösse besitzen und trotzdem rasch und andauernd fliegen können, während die meisten Knochen bei den Laufvögeln, welche nicht fliegen können, markhaltig bleiben. Die Luft dringt in die Hohlräume der Kopfknochen theils von den Nasenhöhlen, theils von den Eustachi'schen Tuben, in die übrigen Knochen von den Luftsäcken (s. S. 912) aus ein, welche durch Oeffnungen der kompakten Knochensubstanz mit den Hohlräumen der Knochen in Verbindung stehen.

Wie bei den Säugethieren unterscheidet man auch am Skelet der Vögel:

---

1) Einen kurzen Abriss der Anatomie der Vögel habe ich bereits vor 2 Jahren in der Encyklopädie der gesammten Thierheilkunde und Thierzucht von A. Koch, Band X., S. 154, veröffentlicht und mir dabei vorbehalten, Text und Abbildungen, soweit sich der Inhalt des Artikels auf die Hausvögel bezieht, bei Herausgabe des Handbuches der Anatomie der Hausthiere zu verwerthen.

Knochen des Rumpfes, Knochen des Kopfes und Knochen der Gliedmassen.

A. **Knochen des Rumpfes.** Zu denselben gehören: die Wirbelsäule, die Rippen und das Brustbein; ebenso ist das Becken am besten in diesem Abschnitte zu besprechen, weil es zur Begrenzung der Körperhöhle beiträgt und bei den Vögeln mit einem Abschnitt der Wirbelsäule untrennbar verschmilzt.

a) Die Wirbelsäule. Dieselbe zerfällt in einen Hals-, Rücken-, Becken- und Schwanztheil.

Von einem der Lendenwirbelsäule bei den Säugethieren entsprechenden Abschnitt kann bei den Vögeln kaum geredet werden, weil derselbe ohne scharfe Grenze in den Theil übergeht, welcher dem Kreuzbein entspricht. Beweglich sind nur die Hals- und die Schwanzwirbel mit einander verbunden. Der Beckentheil besteht aus falschen, d. h. vollständig unter einander verschmolzenen Wirbeln, und die Beweglichkeit der Rückenwirbel ist eine äusserst beschränkte.

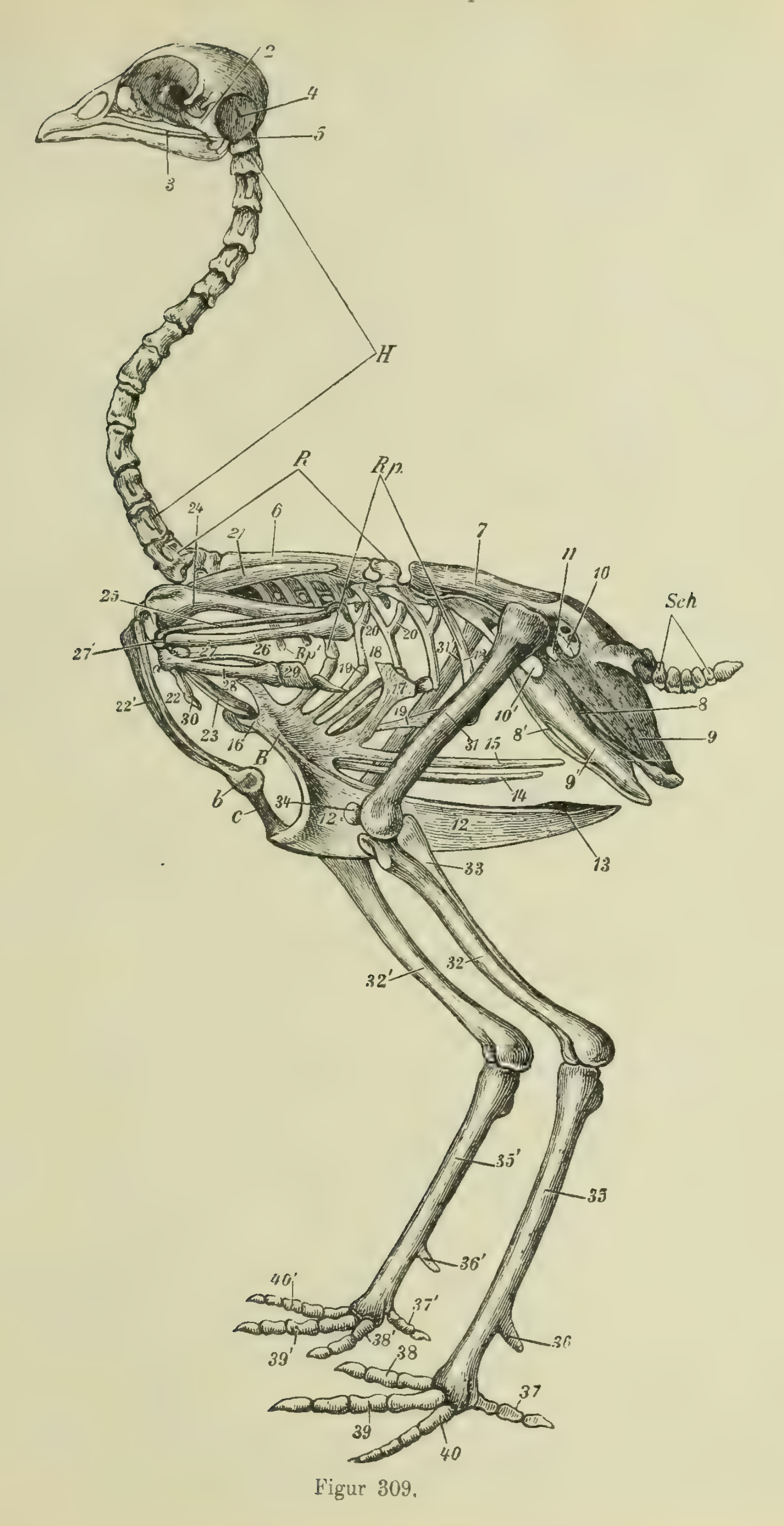
Der verhältnissmässig lange Halstheil bildet eine mehr oder minder auffällige S-förmige, im oberen (kranialen) Theil nach vorn, im unteren (kaudalen) nach hinten konkave Krümmung und besteht bei den Tauben aus 12, den Hühnervögeln aus 13, den Enten aus 14 oder 15, den Gänsen aus 17 bis 18 Halswirbeln (Fig. 309, H), von denen der erste — der Atlas — stets der kleinste ist. Derselbe (Fig. 309, 5) stellt einen schmalen, ringförmigen Knochen dar und besitzt eine tiefe Gelenkgrube, welche den fast halbkugelförmigen Gelenkfortsatz des Hinterhauptsbeines (Fig. 311, 1 u. 312, a) aufnimmt.

Die Gelenkgrube reicht bis zu dem verkümmerten Zahnfortsatz des zweiten Halswirbels, so dass der Condylus des Hinterhauptsbeines mit den beiden ersten Halswirbeln artikulirt. In dem Kopfgelenke der Vögel werden nicht nur Streckungen und Beugungen, sondern auch Drehbewegungen des Kopfes ausgeführt. Die Arbeitstheilung, welche bei den Säugethieren auf das Kopfgelenk und das Gelenk zwischen dem ersten und zweiten Halswirbel entfällt, ist bei den Vögeln wegen der Leichtigkeit des Kopfes und der grossen Beweglichkeit, welche die lange Halswirbelsäule besitzt, nicht erforderlich.

Die Körper der Halswirbel verbinden sich durch wahre Gelenke, sie haben kopfwärts eine sattelförmige Gelenkvertiefung, welche die entsprechende Gelenkerhöhung am Rumpfende des vorhergehenden Halswirbels aufnimmt. Zwischen diesen einander zugewendeten Gelenkflächen findet sich ein Zwischenknorpel in Gestalt einer in der Mitte durchbohrten Knorpelscheibe.

Figur 309. Skelet des Haushahnes von der linken Seite gesehen.

1 Senkrechte Platte des Siebbeines, welche die beiden Augenhöhlen von einander trennt. 2 Quadratbein. 3 Quadratjochbein. 4 Aeusserer Gehörgang. 5 Erster Halswirbel (Atlas). H 2.—13. Halswirbel. R 1.—7. Rückenwirbel. 6 Unter einander verschmolzene dorsale Dornfortsätze der Rückenwirbel. 7 Darmbein. 8 8′ Schambein. 9 9′ Sitzbein. 10 10′ Foramen ischiadicum. 11 Eirundes Loch. Sch 1.—6. Schwanzwirbel, von denen der letzte sich durch seine Grösse auszeichnet. B Brustbein. 12 Kamm des Brustbeins. 13 Mittlerer, 14 rechter seitlicher, 15 linker seitlicher Fortsatz am hinteren Ende des Brustbeines, zwischen 13 einerseits und 14 und 15 andererseits bei a tiefe Einschnitte. 16 Vorderes Ende des Brustbeins. 17 Rippenfortsatz des Brustbeins. Rp Wahre Rippen. Rp′ Falsche Rippen. 18 Vertebralrippen. 19 Sternalrippen. 20 Rippenhaken (Processus uncinati). 21 Schulterblatt. 22 22′ Linkes und rechtes Schlüsselbein, bei b zur Furcula verbunden, c Band, welches die Spitze der Furcula mit dem Brustbeinkamm verbindet. 23 Rabenbein. 24 Armbein. 25 Speiche. 26 Ellenbogenbein. 27 Speichen-, 27′ Ellenbogenknochen der Handwurzel. 28 Mittelhand. 29 Zweite Zehe. 30 Innere (erste, mittlere) Zehe. 31 31′ Oberschenkelbein. 32 32′ Unterschenkelbein. 33 Wadenbein. 34 Kniescheibe. 35 35′ Metatarsus. 36 36′ Sporn. 37 37′ Innere (erste) Zehe (aus zwei Gliedern bestehend). 38 38′ Zweite Zehe (drei Glieder). 39 39′ Dritte Zehe (vier Glieder). 40 40′ Aeussere (vierte) Zehe (fünf Glieder).


2
4
5
3
H
R
Rp.
24
21
6
7
11
10
Sch
25
27'
27
26
Rp'
20
18
31'
22'
22
30
28
29
19
17
23
16
10'
8
8'
9
9'
B
31
15
14
b
c
34
12
12
13
33
32'
32
35'
35
36'
40'
37'
38'
39'
38
36
37
39
40

Figur 309.

Die Bogen der aufeinander folgenden Wirbel werden durch eine Lücke getrennt, welche durch Bandausbreitungen geschlossen ist, sie tragen in der Mittellinie keine oder nur schwach angedeutete dorsale Dornfortsätze, dagegen finden sich ventrale Dornfortsätze deutlicher ausgeprägt an den Körpern der letzten Halswirbel. Die schiefen Fortsätze verhalten sich im Wesentlichen wie bei den Säugethieren; mit den vorderen schiefen Fortsätzen stehen an jeder Seite schmale Querfortsätze in Verbindung, welche ringartig das zur Aufnahme der Halswirbelarterie, der gleichnamigen Vene und des sympathischen Nerven bestimmte Querfortsatzloch umschliessen. An den Querfortsätzen, namentlich der letzten Halswirbel, finden sich jederseits griffelartige Anhänge, welche in der Jugendzeit durch Bänder mit den Querfortsätzen und Wirbelkörpern verbunden und als Andeutungen von Halsrippen anzusehen sind.

Der Rückentheil der Wirbelsäule (Fig. 309, R) ist nur kurz und besteht bei den Hühnern und Tauben aus 7, bei den Enten und Gänsen aus 9 stark ineinandergeschobenen, sehr fest verbundenen, nicht selten theilweise ganz unter einander verschmelzenden Rückenwirbeln, deren Körper — wenn sie überhaupt gesondert bleiben — sich ähnlich wie die der Halswirbel verbinden.

Zwischen den Bogen der aufeinander folgenden Rückenwirbel bleibt keine Lücke. Die dorsalen Dornfortsätze haben in der Regel eine Breite, welche der Länge der Wirbel gleichkommt. Die Körper tragen, mit Ausnahme der letzten, nicht selten mit dem Beckentheil verschmelzenden Rückenwirbel, ventrale Dornfortsätze, welche, ebenso wie die dorsalen, einen fortlaufenden Kamm darstellen (Fig. 309, 6). Dasselbe gilt auch von den breiten, flachen, horizontal gerichteten Querfortsätzen.

Der den Lendenwirbeln und dem Kreuzbein entsprechende Beckentheil der Wirbelsäule besteht aus 11—14 Wirbeln, welche bald nach der Geburt so vollständig unter einander verschmelzen, dass sie einen nach hinten sich verschmälernden Knochen bilden, an welchem die ursprünglich während der fötalen Entwicklung vorhandene Trennung der einzelnen Wirbel nur noch durch die Zwischenwirbellöcher und durch den Querfortsätzen entsprechende, zu den beiderseitigen Darmbeinen hinüberlaufende Knochenspangen angedeutet wird.

Zwischen den letzteren finden sich mehr oder minder auffällige Gruben. Der Beckentheil der Wirbelsäule ist mit den beiden Beckenknochen vollständig verschmolzen, er besitzt nur in seinem vorderen (kranialen) Abschnitt Andeutungen von Dornfortsätzen.

Der Schwanztheil der Wirbelsäule besteht bei den Hühnervögeln aus 5 bis 6, bei den Tauben, Enten und Gänsen aus 7 Schwanzwirbeln (Fig. 309, Sch), von denen der letzte der grösste und aus einer Verschmelzung mehrerer Wirbel hervorgegangen ist.

Dieser letzte Schwanzwirbel ist um so umfangreicher, je grössere Entwickelung die Steuerfedern des Schwanzes erlangen, und besitzt eine Form, welche man gewöhnlich mit der einer Pflugschar vergleicht. Die Schwanzwirbel sind beweglich unter einander verbunden, sie haben, abgesehen von dem letzten, breite starke Quer-, dagegen nur schwache Gelenkfortsätze und tragen kleine dorsale, mitunter auch verkümmerte ventrale Dornfortsätze.

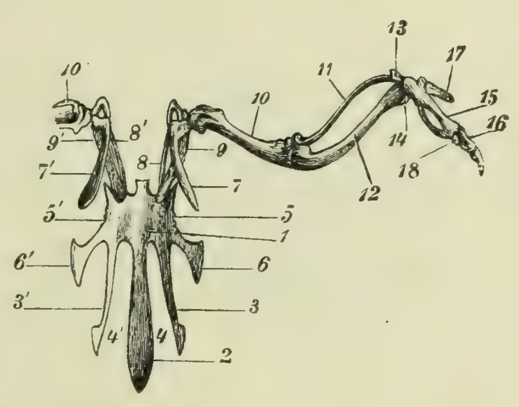
b) Die Rippen. Wie bei den Säugethieren unterscheidet man wahre (Fig. 309, Rp), sich mit dem Brustbein verbindende, und falsche (Fig. 309, Rp'), den Anschluss an das Brustbein nicht erreichende Rippen. Die erste, oft auch die zweite und dritte, meistens auch die letzte Rippe sind falsche Rippen, die vorderen verbinden sich mit den Querfortsätzen des letzten Halswirbels und der ersten Rückenwirbel, die hintere mit dem Beckentheil der Wirbelsäule. Die wahren Rippen bestehen aus zwei Knochen, welche als Vertebral-, bezw. Sternalrippen bezeichnet werden, die letzteren entsprechen den bei den Vögeln fehlenden Rippenknorpeln der Säugethiere.

Die Vertebralrippen (Fig. 309, 18) haben am dorsalen Ende zwei Fortsätze zur Verbindung mit den Körpern und den Querfortsätzen der Rückenwirbel. Die Sternalrippen (Fig. 309, 19) nehmen mit jeder folgenden Rippe an Länge zu und erhalten eine der wage-

rechten sich allmählich mehr nähernde Richtung; ihr oberes Ende bildet mit dem unteren der Vertebralrippen unter einem nach vorn offenen Winkel ein Gelenk, das untere, breiter werdende Ende spaltet sich in zwei kleine Gelenkerhöhungen, welche von ebenso vielen kleinen Gelenkvertiefungen am Seitenrande des Brustbeines aufgenommen werden. Von dem hinteren Rande der meisten Vertebralrippen entspringen kleine, nach hinten und etwas nach oben verlaufende Fortsätze — Rippenhaken, *Processus uncinati* (Fig. 309, 20) —, welche den Zwischenrippenraum überbrücken und sich durch Bänder mit der äusseren Fläche der nach hinten zunächst folgenden Rippe verbinden, wodurch dem Brustkorbe eine grössere Festigkeit verliehen wird.

c) Das Brustbein (Fig. 309, B u. 310, 1) stellt eine grosse, breite, viereckige Knochenplatte dar, welche die Körperhöhle von unten deckt und die Rippen nach hinten je nach Art der Vögel mehr oder minder überragt. Es besitzt eine untere gewölbte und eine obere ausgehöhlte Fläche. In der Mitte der unteren Fläche verläuft der Längenrichtung nach ein starker, hinten niedriger werdender Kamm (Fig. 309, 12), welcher die Anheftungsfläche für die bei der Flugbewegung hauptsächlich in Betracht kommenden und daher sehr stark entwickelten Brustmuskeln erheblich vergrössert.

Die Grösse dieses Kammes steht mit der Entwickelung des Flugvermögens in einem geraden Verhältniss und demgemäss fehlt der Brustbeinkamm gänzlich den grossen Laufvögeln, welche, wie z. B. der Strauss, nicht fliegen können. Nahe dem hinteren Rande finden sich zwei Löcher oder in dem letzteren zwei seichte oder tiefere Einschnitte (Fig. 310, 4 4'), welche durch eine Membran verschlossen werden. Die Einschnitte sind bei Vögeln mit schwerfälligem Flugvermögen, z. B. bei den Hühnern, besonders umfangreich, und das Brustbein geht dann hinten in drei Fortsätze aus, von denen der mittlere (Fig. 309, 13 u. 310, 2) stets breiter als die beiden seitlichen (Fig. 309, 14, 15 u. 310, 3 3') ist. An den Seitenrändern des Brustbeines, welche durch eine Furche zweilippig erscheinen, finden sich die Gelenkgruben, welche die Gelenkerhöhungen am unteren Ende der Sternalrippen aufnehmen (Fig. 310, 5 5'), ausserdem ein starker, sich über die Rippen legender Fortsatz (Rippenfortsatz, Fig. 309, 17 u. 310, 6 6'). Das vordere Ende des Brustbeines (Fig. 309, 16) verbindet sich dicht an den Seitenrändern mit den beiden Rabenbeinen, während die Spitze der unter einander verschmelzenden Schlüsselbeine — die Furcula — in das vordere Ende des Brustbeinkammes übergeht oder sich mit demselben durch ein Band vereinigt (Fig. 309, c).



Figur 310. Brustbein und Flügelskelet eines Hahnes von oben gesehen.

1 Brustbein. 2 Mittlerer Fortsatz. 3 3' Seitliche Fortsätze am hinteren Ende des Brustbeines. 4 4' Tiefe Ausschnitte zwischen dem mittleren Fortsatz und den seitlichen Fortsätzen des hinteren Brustbeinendes, während des Lebens durch eine sehnige Membran geschlossen. 5 5' Verbindungsstelle mit den Sternalrippen. 6 6' Rippenfortsatz des linken, bezw. rechten Brustbeinrandes. 7 7' Schulterblatt. 8 8' Schlüsselbein. 9 9' Rabenbein. 10 10' Armbein. 11 Speiche. 12 Ellenbogenbein. 13 Speichen-, 14 Ellenbogenknochen der Handwurzel. 15 Mittelhand. 16 Zweite Zehe, aus zwei Gliedern bestehend. 17 Erste (innere) Zehe. 18 Andeutung einer dritten Zehe.

d) Die Beckenknochen der Vögel bestehen jederseits, wie die der Säugethiere, aus dem Darmbein, Sitzbein und Schambein, zeichnen sich aber in erster Linie dadurch aus, dass die Beckenfuge fehlt, und dass die Darmbeine

mit dem Beckentheil der Wirbelsäule vollständig verschmelzen[1]). Das Darmbein (Fig. 309, 7), der grösste Beckenknochen, erscheint stark in die Länge gezogen, überragt mit dem vorderen Ende noch die letzte Rippe und verschmilzt nicht nur mit dem ganzen Beckentheil der Wirbelsäule, sondern auch, namentlich im vorderen Theil, mit dem Darmbein der anderen Seite, ausserdem hinten mit dem Sitzbein (Fig. 309, 9 9′), welches viel schwächer als das Darmbein ist. Zwischen diesen beiden Knochen bleibt ein grosses, für den Durchtritt des Hüftnerven bestimmtes ovales Loch, *Foramen ischiadicum* (Fig. 309, 10 10′), welches dem Beckenausschnitt der Säugethiere entspricht. Das Schambein (Fig. 309, 8 8′) ist ein schmaler, rippenähnlicher Knochen, welcher den vorderen Rand des Sitzbeins begleitet und mit seiner Spitze das letztere nach hinten etwas überragt. Das dicht hinter der Gelenkpfanne befindliche eirunde Loch (Fig. 309, 11) wird vom Sitz- und Schambein begrenzt, ist bei den Hühnern einfach, bei den Tauben doppelt und stellt bei den Gänsen und Enten eine längliche Spalte dar. Die Gelenkpfanne des Beckens liegt an der Stelle, wo die drei Knochen des Beckens zusammenstossen, sie ist nach innen zu offen und erscheint daher durchlöchert.

Die Einrichtung, dass die Beckenfuge fehlt und das Becken ventral demgemäss nicht geschlossen ist, müsste die Festigkeit der Beckengliedmassen als Stützen des Körpers und die Bewegungen derselben beeinträchtigen, wenn diese Eigenthümlichkeit des Beckens, welche von günstiger Bedeutung für das Eierlegen ist, nicht durch die feste Verschmelzung des Beckens mit einem langen Abschnitt der Wirbelsäule ausgeglichen würde, abgesehen davon, dass die von den Beckengliedmassen vermittelten Bewegungen bei der Leichtigkeit des Vogelkörpers nur einen geringen Aufwand von Muskelkraft erfordern.

B. **Knochen des Kopfes**. Die Kopfknochen lassen sich auf entsprechende der Säugethiere zurückführen und werden ebenfalls in Schädelknochen und Gesichtsknochen unterschieden. Charakteristisch für den Kopf, welcher stets klein und von rundlich-kegelförmiger Gestalt ist, bleibt in erster Linie, dass die durch Nähte verbundenen Kopfknochen schon in der frühesten Jugendzeit so vollständig unter einander verschmelzen, dass das Kopfskelet aus einem einzigen Knochen zusammengesetzt scheint und keine Spur einer Nahtverbindung zeigt. Demgemäss können die einzelnen Kopfknochen nur während der fötalen Entwicklung oder bei solchen Vögeln nachgewiesen werden, welche kurze Zeit vorher das Ei verlassen haben. Ferner ist dem Kopfskelet eigenthümlich, dass der Unterkiefer aus einer grösseren Anzahl von Stücken besteht, und dass sich zwischen den Unterkiefer und den Schädel das Quadratbein einschiebt.

1. Schädelknochen. Folgende Knochen umschliessen die im Allgemeinen rundliche Schädelhöhle, welche wegen Entwickelung von mehr oder weniger umfangreichen Lufträumen erheblich kleiner ist, als man nach der äusseren Oberfläche des Schädels vermuthen sollte. Der Schädeltheil übertrifft den Gesichtstheil an Grösse:

a) Das Hinterhauptsbein (Fig. 312, 1) besteht ursprünglich, wie bei den Säugethieren, aus vier Stücken — dem Occipitale basilare (dem Zapfentheil), den Occipitalia lateralia (den beiden Gelenk- oder Seitentheilen, Fig. 311, 3) und dem Occipitale superius (der Schuppe, Fig. 311, 2), welche das grosse Hinterhauptsloch

1) Nur der afrikanische Strauss besitzt ein unten geschlossenes Becken, bei allen übrigen Vögeln ist das Becken ventral offen, und der untere Beckenverschluss wird nur durch ein dehnbares Band und einen Muskel hergestellt.

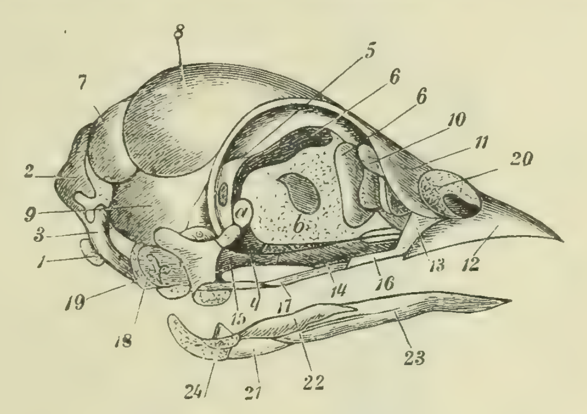
(Fig. 312, b) umschliessen und einen halbkugeligen Condylus (Fig. 311, 1 u. 312, a) zur Gelenkverbindung mit dem ersten Halswirbel tragen.

Bei der Gans und der Ente finden sich an der Genickfläche des Occipitale superius zwei kleine, am nicht skeletirten Kopf durch eine Membran geschlossene Löcher.

b) Das Keilbein geht, wie bei den Säugethieren, aus der Verschmelzung eines vorderen und hinteren Keilbeines hervor und bildet den grösseren Theil der Schädelbasis. Das vordere Keilbein besteht aus dem Körper (Fig. 311, 4 u. 312, 2), das hintere aus diesem und den Temporalflügeln (Fig. 311, 5), die Orbitalflügel verkümmern oder fehlen ganz.

In seiner Gesammtheit stellt das Keilbein einen dreieckigen Knochen dar, dessen nach vorn gerichtete Spitze sich nicht bei Bildung der Schädelbasis betheiligt, sondern in die senkrechte Platte des Siebbeins übergeht. Die untere Fläche des Körpers verbindet sich bei den Hühnern, Tauben und Enten gelenkig mit den Flügelbeinen (Fig. 311, 15 u. 312, 3 3').

c) Das Siebbein besteht aus der horizontalen und der senkrechten Platte, die Seitentheile (Siebbeinlabyrinthe) fehlen oder sind stark verkümmert. Die horizontale Platte schliesst zwischen den beiden Stirnbeinen die Schädelhöhle vorn, trägt auch etwas zur Bildung der Schädeldecke bei und besitzt jederseits eine Oeffnung zum Durchtritt des Riechnerven, eine Siebplatte ist nicht vorhanden. Die senkrechte Platte (Fig. 309, 1 u. 311, 6) trennt in der Mittellinie die beiderseitigen Augenhöhlen von einander und stellt eine meist defekte Scheidewand zwischen den letzteren dar, deren grössere oder kleinere Oeffnung durch eine Membran geschlossen wird (Fig. 311, a, b).



Figur 311. Kopfskelet eines zwei Tage alten Hühnchens von rechts gesehen (nach Parker).
1 Einfacher Knopffortsatz des Hinterhauptsbeins. 2 Occipitale superius (Schuppe). 3 Occipitale laterale (Seitentheil des Hinterhauptsbeins). 4 Keilbeinkörper. 5 Temporalflügel des Keilbeins. 6 Senkrechte Platte des Siebbeins, von einem Loche (a) durchbohrt, sie bildet die durch eine Membran (b) vervollständigte Scheidewand beider Augenhöhlen. 7 Scheitelbein. 8 Stirnbein. 9 Schläfenbein. 10 Thränenbein. 11 Nasenbein. 12 Zwischenkieferbein. 13 Oberkieferbein. 14 Gaumenbein. 15 Flügelbein. 16 Jochbein. 17 Quadratjochbein. 18 Paukenhöhle mit Gehörknöchelchen. 19 Quadratbein. 20 Nasenloch. 21 Pars angularis. 22 Pars supraangularis. 23 Pars dentalis. 24 Gelenktheil des Unterkiefers.

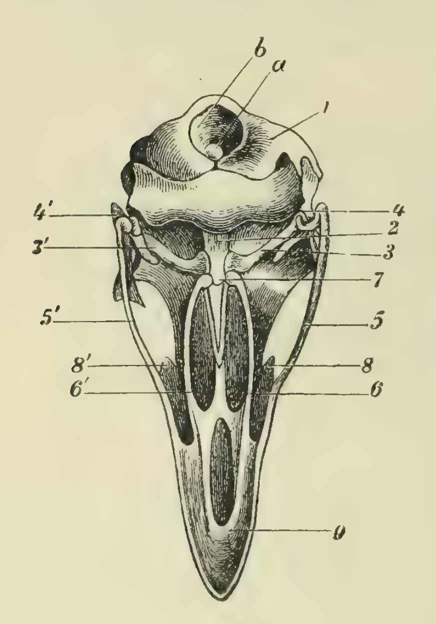
d) Die Scheitelbeine (Fig. 311, 7) sind kurz und breit, sie vervollständigen die Schädeldecke und füllen den Raum zwischen dem Occipitale superius und den Stirnbeinen aus. Ein dem Zwischenscheitelbein der Säugethiere entsprechender Knochen fehlt.

e) Die verhältnissmässig grossen Stirnbeine (Fig. 311, 8) bestehen, wie bei den Säugethieren, aus einem Stirntheil, einem (nur wenig umfangreichen) Nasentheil und einem Augenhöhlentheil und besitzen bei den Hühnern einen starken Augenhöhlenfortsatz. Eine flache Grube auf dem Nasentheil ist zur Aufnahme der Nasendrüse (s. S. 910) bestimmt.

f) Die Schläfenbeine (Fig. 311, 9) bestehen aus dem unter einander ver-

schmolzenen Felsentheil und Schuppentheil, ein Paukentheil fehlt; sie schliessen das Labyrinth des inneren Ohres ein und erstrecken sich bis auf die Schädelbasis, wo sie sich mit dem Keilbeinkörper und mit dem Occipitale basilare verbinden. Die Schuppe der Schläfenbeine hat eine Gelenkgrube zur Aufnahme des Quadratbeines, den in das Gehörorgan führenden äusseren Gehörgang (Fig. 309, 4) und besitzt einen bei den Gänsen starken, bei den Enten langen, bei den Hühnern kurzen und dünnen Jochfortsatz, welcher bei den Enten die sonst unten offene Augenhöhle ganz oder zum grössten Theil schliesst.

2. Gesichtsknochen[1]. a) Das Zwischenkieferbein (Fig. 311, 12 u. 312, 9) besteht nur während der fötalen Entwickelung aus zwei seitlichen Hälften, welche schon vor dem Ausschlüpfen des Vogels aus dem Ei zu einem unpaarigen Knochen verschmelzen. Derselbe bildet die hauptsächliche Grundlage des Oberschnabels und bestimmt die so ungemein nach der Art verschiedene Gestalt des letzteren, er begrenzt die Nasenlöcher (Fig. 311, 20) vorn und besitzt am hinteren Ende zwei Fortsätze, welche sich zwischen die beiden Nasenbeine einschieben und bis zum Stirnbein erstrecken.



Figur 312. Kopf eines Huhnes von unten, d. h. von der Schädelbasis und vom harten Gaumen aus gesehen (natürl. Grösse). 1 Hinterhauptsbein, a einfacher Condylus desselben, b grosses Hinterhauptsloch. 2 Keilbeinkörper. 3 3' Flügelbein. 4 4' Quadratbein. 5 5' Jochbein und Quadratjochbein. 6 6' Gaumenbeine, die hinteren Nasenöffnungen einschliessend und mit dem hinteren Ende 7 an die Flügelbeine und das Keilbein grenzend. 8 8' Thränenbein. 9 Zwischenkieferbein.

b) Die Oberkieferbeine (Fig. 311, 13) sind kleine Knochen, welche die Seitentheile des Oberschnabels ergänzen und durch die Gaumenfortsätze zur Bildung des knöchernen harten Gaumens beitragen. Letzterer ist bei den Hühnern defekt, indem die beiderseitigen Gaumenfortsätze in der Mittellinie nicht zusammenstossen.

c) Die Nasenbeine (Fig. 311, 11) sind ebenso gross oder grösser als die Oberkieferbeine, begrenzen hinten und medial die Nasenlöcher und schliessen die hinteren vom Zwischenkieferbein ausgehenden Fortsätze zwischen sich ein.

d) Die Jochbeine bestehen aus zwei sehr dünnen, stäbchenförmigen Knochen, dem eigentlichen Jochbein (Fig. 311, 16) und dem Quadratjochbein (Fig. 309, 3, 311, 17 u. 312, 5 5'). Letzteres verbindet sich am hinteren Ende gelenkig mit dem Quadratbein und geht am vorderen Ende in das Oberkieferbein über.

e) Die Thränenbeine (Fig. 311, 10 u. 312, 8 8') sind je nach der Art der

1) Die Naht zwischen den Stirnbeinen und den Gesichtsknochen bleibt bei einigen Arten — z. B. bei den Papageien — bis in das spätere Lebensalter erhalten und stellt eine Art Fuge dar, welche der genannten Verbindung eine gewisse Beweglichkeit oder wenigstens Biegsamkeit verleiht.

Vögel sehr verschieden, verbinden sich jedoch stets mit den Stirn- und Nasenbeinen und tragen bei, einen Theil des vorderen Randes der Augenhöhlen zu bilden.

Sie haben bei den Enten einen starken, nach hinten gerichteten Fortsatz, welcher den Jochfortsatz des Schläfenbeines fast erreicht und die Augenhöhle unten begrenzen hilft.

f) Die Gaumenbeine (Fig. 311, 14 u. 312, 6 6′) verbinden die Oberkiefer- und Flügelbeine, begrenzen aussen die hinteren Nasenöffnungen (Choanen) und tragen zur Bildung des knöchernen harten Gaumens bei; die beiderseitigen Gaumenbeine bleiben am vorderen Ende stets getrennt und stossen nur an ihrem hintersten Ende in der Mittellinie zusammen (Fig. 312, 7).

g) Die Flügelbeine (Fig. 311, 15 u. 312, 3 3′) sind verhältnissmässig starke, stäbchenförmige Knochen, welche von medial und vorn nach lateral und hinten an der Schädelbasis verlaufen und sich gelenkig medial mit dem Keilbein, lateral mit dem Quadratbein verbinden.

h) Das Pflugscharbein ist eine senkrechte, theils knöcherne, theils knorpelige Platte, welche die Scheidewand der Nasenhöhlen vervollständigt. Es ist bei den Hühnern sehr schwach.

i) Der Unterkiefer bildet die Grundlage des Unterschnabels und ist bei den einzelnen Arten sehr verschieden gestaltet. Er entwickelt sich aus 11 Stücken, die jedoch schon sehr frühzeitig unter einander verschmelzen. Das vordere unpaarige Stück — Pars dentalis (Fig. 311, 23) — entspricht dem unpaarigen Theil des Unterkiefers bei den Säugethieren, jeder der beiden Aeste besteht aus fünf Stücken, von denen das hinterste oder Gelenkstück — Pars articularis — zur Bildung des Kiefergelenkes beiträgt (Fig. 311, 24). Die übrigen vier Theile — Pars angularis (Fig. 311, 21), supraangularis (Fig. 311, 22), opercularis et complementarius — sind Ergänzungs- und Ausfüllungsstücke. Der Kronenfortsatz ist nur sehr klein. Hinter dem Gelenkstück findet sich in der Verlängerung des unteren Randes der Aeste ein stark vorspringender und etwas nach oben gekrümmter Fortsatz, welcher bei den Enten und Gänsen die bedeutendste Stärke erreicht.

k) Die Nasenmuscheln s. Nasenhöhle, S. 909.

l) Das Quadratbein, *Os quadratum* (Fig. 309, 2, 311, 19 u. 312, 4 4′), ist der Kieferstiel, welcher die Verbindung des Unterkiefers mit dem Schläfenbein vermittelt und entspricht nach der Entwickelungsgeschichte dem als Ambos bezeichneten Gehörknöchelchen der Säugethiere, während sich der Hammer der Säugethiere bei den Vögeln zum Gelenktheil des Unterkiefers umwandelt. Das Quadratbein ist ein unregelmässig-vierkantiger Knochen, welcher sich gelenkig oben mit dem Schläfenbein, unten mit dem Unterschnabel, vorn mit dem Quadratjochbein, innen mit dem Flügelbein verbindet.

Das Quadratbein gestattet umfangreiche Verschiebungen, welche zur Folge haben, dass sich bei dem Oeffnen des Schnabels nicht nur der Unterschnabel senkt, sondern gleichzeitig auch der Oberschnabel hebt, und dass bei den Vögeln demgemäss Unterkiefer und Oberkiefer sich verhältnissmässig sehr viel weiter von einander entfernen können, als bei den Säugethieren.

m) Das Zungenbein besteht aus dem Körper und den beiden Aesten. Der Körper wird aus drei Stücken zusammengesetzt, von denen das mittlere eine sich seitlich mit den beiden Hörnern verbindende Platte darstellt. An diese schliesst sich vorn ein theils knöchernes, theils knorpeliges Glied an, welches als Os linguale s. entoglossum das Stützgebilde der Zunge bildet. Das hintere, gewöhnlich aus zwei

Gliedern bestehende Stück (der Stiel oder Kiel) reicht mit seinem spitzen Ende bis zu den obersten Ringen der Luftröhre. Die langen, zwei- oder dreigliederigen Hörner umfassen in einem stark gekrümmten Bogen den Schädel, stehen mit demselben jedoch nicht in direktem Zusammenhang.

C. **Knochen der Gliedmassen**. Die Schultergliedmassen sind in Flugorgane — Flügel — umgewandelt; an denselben lässt sich, wie bei den Säugethieren, ein Aufhängegürtel, eine Extremitätensäule und eine Extremitätenspitze unterscheiden.

a) Der sehr vollständige Aufhängegürtel wird von den beiderseitigen Schulterblättern, Schlüsselbeinen und Rabenbeinen zusammengesetzt.

Das Schulterblatt (Fig. 309, 21 u. 310, 7 7′) ist ein schmaler, dünner, säbelförmig gekrümmter Knochen, welcher sich parallel und meist ganz nahe der Wirbelsäule dem oberen Ende der Rippen anlegt. An der äusseren Fläche findet sich niemals eine der Gräte entsprechende Hervorragung. Das hintere dünnere Ende reicht fast oder ganz bis zum Becken, das vordere verbindet sich mit den beiden anderen Knochen, welche den Aufhängegürtel zusammensetzen, und bildet mit dem vorderen Ende des Rabenbeines die Gelenkgrube zur Aufnahme des Gelenkkopfes vom Armbein.

Das Schlüsselbein oder vordere Schlüsselbein, *Clavicula* (Fig. 309, 22 22′ u. 310, 8 8′), ist ein stabförmiger, am oberen Ende sich mit der inneren Fläche des Schulterblattes verbindender Knochen, welcher von dieser Stelle aus mit einer nach aussen konvexen Krümmung vor dem Brustbein nach unten, innen und etwas nach hinten herabsteigt und sich in der Mittellinie unter einem spitzen Winkel oder in Form eines Bogens mit dem Schlüsselbein der anderen Seite verbindet (Fig. 309, b). Hierdurch wird ein V- oder U-förmiger Knochen — Gabelknochen, *Furcula* — hergestellt, dessen nach unten gerichtete Spitze häufig in einen längeren Fortsatz übergeht und sich mit dem vorderen Ende des Brustbeinkammes entweder durch ein Band (Fig. 309, c) verbindet oder mit demselben direkt verschmilzt.

Die Schlüsselbeine sind als mächtige Strebepfeiler anzusehen, welche verhüten, dass die Flügel beim Herabdrücken sich nicht zu sehr dem Rumpfe oder einander nähern können. Die Entwicklung und Stärke der Schlüsselbeine steht zu dem Flugvermögen in einem geraden Verhältniss: je unvollkommener die Flugfähigkeit wird, desto mehr verkümmern die Schlüsselbeine und bei den grossen Laufvögeln fehlen dieselben entweder ganz, oder sie werden nur durch einen Fortsatz des Rabenbeines angedeutet.

Das Rabenbein, *Os coracoideum*, oder hintere Schlüsselbein (Fig. 309, 23 u. 310, 9 9′) ist der stärkste Knochen des Schultergürtels. Beide Rabenbeine steigen vom vorderen Rande des Brustbeines, mit welchem sich ihr hinteres breiteres Ende in Form eines straffen Gelenkes verbindet, nach vorn, oben und aussen. Das obere schmälere, aber dickere Ende, welches zusammen mit dem Schulterblatt die Gelenkgrube für den Kopf des Armbeines bildet, verbindet sich mit den beiden anderen Knochen des Aufhängegürtels.

b) Die Extremitätensäule besteht, wie bei den Säugethieren, aus zwei Knochenreihen, von denen die obere — der Oberarm — aus einem Knochen — dem Armbein —, die untere — der Vorarm — aus zwei Knochen — der Speiche und dem Ellenbogenbein — gebildet wird. Beide Knochenreihen haben dieselbe Länge oder der Vorarm ist länger als der Oberarm; sie liegen in der Ruhestellung

des Flügels fast parallel unter einander dem Brustkorbe an, der Oberarm von vorn nach hinten, der Vorarm von hinten nach vorn gerichtet.

Das bei den Tauben nur kurze Armbein (Fig. 309, 24 u. 310, 10 10′) besitzt am oberen Ende einen flachen eiförmigen Gelenkkopf, welcher sich nur wenig vom Knochen absetzt, am unteren Ende zwei Gelenkerhabenheiten zur Verbindung mit der Speiche, bezw. dem Ellenbogenbein, ausserdem zwei Fortsätze, welche den Knorren des Armbeines der Säugethiere entsprechen.

Von den beiden Knochen des Vorarmes ist das aussen gelegene, häufig etwas gekrümmte Ellenbogenbein (Fig. 309, 26 u. 310, 12) immer stärker als die innen gelegene und mehr gerade verlaufende Speiche (Fig. 309, 25 u. 310, 11). Beide Knochen sind so gut wie unbeweglich an ihren oberen und unteren Enden verbunden und werden im Uebrigen durch einen ziemlich grossen Zwischenraum getrennt. Ein Ellenbogenhöcker ist nur schwach angedeutet.

c) Die Extremitätenspitze zerfällt in die Handwurzel, *Carpus*, die Mittelhand, *Metacarpus*, und in die Zehen, *Phalanges*.

Von den kleinen Knochen der Handwurzel gelangen nur zwei der oberen Reihe angehörige zur Entwicklung, welche sich einerseits mit der Mittelhand, andererseits mit der Speiche, bezw. dem Ellenbogenbein verbinden und hiernach als Speichen- (Fig. 309, 27 u. 310, 13), bezw. Ellenbogenknochen der Handwurzel, *Os carpi radiale et ulnare* (Fig. 309, 27′ u. 310, 14), bezeichnet werden. Die während der fötalen Entwicklung vorhandenen Andeutungen von Knochen der unteren Carpalreihe verschmelzen mit der Mittelhand.

Grundlage der Mittelhand (Fig. 309, 28 u. 310, 15) ist nur ein Knochen, welcher jedoch aus einer Verschmelzung der Metacarpalknochen der ersten, zweiten und dritten Zehe hervorgegangen ist. Derselbe besteht aus zwei oben und unten verwachsenen, zwischen den beiden Enden durch eine grosse schlitzförmige Oeffnung von einander getrennten Knochen, die dem Metacarpale der 2. und 3. Zehe entsprechen. Das Metacarpale der ersten (inneren) Zehe wird durch einen kurzen Fortsatz am inneren Rande des oberen Endes von dem eben beschriebenen Knochen angedeutet.

Es finden sich Rudimente einer ersten, zweiten und dritten Zehe, von denen das der zweiten Zehe entsprechende am vollkommensten entwickelt ist und aus zwei Gliedern besteht, die die unmittelbare Verlängerung des Metacarpalknochens darstellen (Fig. 309, 29 u. 310, 16). Die dritte Zehe ist klein, kegelförmig, eingliederig und findet sich unmittelbar nach aussen von der zweiten (Fig. 310, 18). Die erste Zehe ist ganz verkümmert oder sehr klein, sie sitzt dem kleinen Fortsatz am oberen Ende des Mittelfussknochens auf (Fig. 309, 30 u. 310, 17).

Charakteristisch für die Schultergliedmassen der Vögel ist, dass die Ulnarhälfte der Extremitätenspitze vollständig verkümmert, und dass die Knochenreihen der letzteren nur in ihrer Längsebene bewegt werden können, während Streckung, Beugung und Drehung gänzlich ausgeschlossen bleiben. Während die Flughaut der Fledermäuse nur allein von der zwischen den stark verlängerten Zehengliedern der Schultergliedmassen sich ausspannenden äusseren Haut, welche ausserdem einen grossen Theil der hinteren Extremität und den Schwanz einschliesst, gebildet wird, trägt die Haut bei den Vögeln nur wenig bei, um die grosse Oberfläche herzustellen, welche mit der Luft beim Fliegen in Berührung kommen soll. Diese Berührungsfläche wird vielmehr durch die Schwungfedern gegeben und hierdurch eine Verminderung der Masse und des Gewichtes vom Handskelet und von den dasselbe umgebenden Weichtheilen bedingt, welche den Schwerpunkt der Flügel näher an den Rumpf verlegt und die Flugbewegung auch bei einem geringeren Aufwand von Muskelthätigkeit gestattet.

Die Beckengliedmassen sind die Stützen des Körpers und für die Gangbewegung bestimmt. Zur Erreichung dieser Zwecke sind sie gerade nicht besonders günstig eingerichtet; die Unterstützung des Schwerpunktes beim Stehen und bei der fortschreitenden Bewegung würde sogar auf noch ungünstigere Verhältnisse stossen, wenn die im Allgemeinen wenig zweckmässige Einrichtung der Beckenextremitäten nicht durch die halb aufrechte Haltung des Vogelrumpfes und noch mehr durch die feste Verbindung des Beckens mit der Wirbelsäule, sowie dadurch ausgeglichen würde, dass bei den Vögeln die Unterstützungsfläche am Boden — zwischen den unteren Enden der Füsse — eine relativ bedeutende Breite besitzt. Auch an den Beckengliedmassen unterscheidet man den Aufhängegürtel, die Extremitätensäule und die Extremitätenspitze.

a) Der Aufhängegürtel wird durch das Becken (s. S. 893) hergestellt.

b) Die Extremitätensäule besteht aus zwei Knochenreihen und stimmt mit dem entsprechenden Theil der Gliedmassen bei den Säugethieren darin überein, dass die obere Reihe von einem Knochen — dem Oberschenkelbein —, die untere Reihe dagegen von zwei Knochen — dem Unterschenkelbein und dem Wadenbein — gebildet wird, und dass das Gelenk zwischen den beiden Reihen durch ein in die Sehne der Unterschenkelstrecker eingeschobenes Sesambein — durch die Kniescheibe — vervollständigt wird.

Das Oberschenkelbein (Fig. 309, 31 31′) ist ein kräftiger, fast cylindrischer Knochen von verschiedener Länge, jedoch fast durchweg kürzer als das Unterschenkelbein. Der halbkugelige, zur Verbindung mit der Beckenpfanne bestimmte Gelenkkopf springt am oberen Ende stark medialwärts vor; aussen ist ein einfacher Umdreher vorhanden. Das Mittelstück ist bei vielen Vögeln etwas in der Längenrichtung gekrümmt, so dass die vordere Fläche schwach konvex erscheint. Das untere Ende trägt hinten zwei Knopffortsätze, von denen sich der mediale mit dem Unterschenkel-, der laterale mit dem Wadenbein verbindet und vorn die Gelenkrolle, auf welcher die verhältnissmässig breite Kniescheibe gleitet (Fig. 309, 34).

Von den beiden Knochen des Unterschenkels, welche nie unter einander beweglich sind, ist nur das Unterschenkelbein (Fig. 309, 32 32′) zum Tragen der Körperlast bestimmt. Letzteres stellt einen langen Knochen dar und erreicht am oberen Ende, welches den inneren Knopffortsatz des Oberschenkelbeines aufnimmt, die bedeutendste Breite. Das untere Ende besitzt vorn zwei durch eine Vertiefung getrennte Gelenkfortsätze, welche einige Aehnlichkeit mit den Knopffortsätzen des Oberschenkelbeins besitzen. Das Wadenbein (Fig. 309, 33) bleibt stets rudimentär, reicht nicht bis zum unteren Ende des Unterschenkelbeines herab und legt sich dem äusseren Rande des letzteren als ein griffelförmiger, unten spitz endender Knochen an, welcher am oberen, sehr viel breiteren Ende den äusseren Knopffortsatz des Oberschenkelbeines stützt.

c) Die Extremitätenspitze weicht von der der Säugethiere insofern wesentlich ab, als dieselbe nur aus dem Mittelfuss und den Zehen besteht — die Fusswurzel, *Tarsus*, fehlt stets; während der fötalen Entwicklung bilden sich jedoch Andeutungen von kleinen Tarsalknochen, von denen die der oberen Reihe mit dem Unterschenkelbein, die der unteren mit dem Mittelfussknochen verschmelzen.

Der Mittelfuss (Fig. 309, 35 35′) hat einen gewöhnlich als Lauf bezeichneten Hauptknochen, dessen Längendurchmesser hauptsächlich massgebend für die

Länge der Beine ist, zur Grundlage und wird häufig noch durch einen kleinen Nebenknochen vervollständigt, der sich unter der Mitte mit dem inneren Rande des Hauptknochens verbindet und als Metatarsalknochen der ersten Zehe angesehen werden kann; sind nur drei Zehen vorhanden, so fehlt auch dieser Nebenknochen, der sonst stets das erste Glied der innersten Zehe trägt. Der Hauptknochen ist aus einer Verschmelzung der Mittelfussknochen der 2., 3. und 4. Zehe hervorgegangen, articulirt oben mit dem Unterschenkelbein und theilt sich am unteren Ende in drei Fortsätze, von denen jeder eine Gelenkfläche zur Verbindung mit dem ersten Gliede der 2., 3. und 4. Zehe trägt. Beim Hahn besitzt der Mittelfussknochen noch einen starken Fortsatz, welchem der Sporn (Fig. 309, 36 36′) aufsitzt.

Die Vögel besitzen in der Regel vier Zehen, welche Zahl sich selten auf drei (z. B. beim amerikanischen Strauss, Casuar) und nur bei dem afrikanischen Strauss auf zwei reducirt. Bei den meisten vierzehigen Vögeln sind drei Zehen nach vorn und eine Zehe nach hinten gerichtet, jedoch giebt es von dieser Regel mannigfache Abweichungen[1]). Die Zahl der Glieder, aus denen sich die Phalangen zusammensetzen, nimmt von der ersten bis zur vierten Zehe dergestalt zu, dass die erste (innerste) Zehe aus zwei (Fig. 309, 37 37′), die zweite aus drei (Fig. 309, 38 38′), die dritte aus vier (Fig. 309, 39 39′) und die vierte aus fünf Gliedern (Fig. 309, 40 40′) besteht, welche einige Aehnlichkeit mit den Zehengliedern der Fleischfresser besitzen. Das letzte Zehenglied wird von einer krallenartigen Hornscheide umgeben.

II. Muskeln der Vögel.

Die Muskeln der Vögel, welche nur durch spärliches Bindegewebe getrennt werden und demgemäss dicht gedrängt aneinander liegen, zeichnen sich vor denen der Säugethiere durch die dunklere Röthe und schärfere Sonderung der Faserbündel, hauptsächlich jedoch dadurch aus, dass die längeren Sehnen der Gliedmassenmuskeln regelmässig auf weitere Strecken schon im jüngeren Lebensalter verknöchern; eine gleiche Veränderung der Sehnen findet sich häufig auch an anderen Körpertheilen. Nur bei den schwerfällig oder gar nicht fliegenden Vögeln erscheint die Muskulatur zum Theil blass. Es soll an dieser Stelle nicht eine genauere Beschreibung der einzelnen Muskeln der Hausvögel geliefert werden, sondern es kann nur darauf ankommen, grössere Muskelgruppen abzuhandeln und an dieselben kurze Bemerkungen über deren Bedeutung für die Bewegungen der Vögel anzuschliessen.

a) Die Hautmuskeln sind dünne Muskelplatten, welche anatomisch in eine grössere Anzahl von Portionen zerfallen und nicht nur am Rumpfe, sondern auch am Kopfe, Halse und in der Nackengegend vorkommen.

Sie vermitteln nicht nur Bewegungen und Erschütterungen der Haut, sondern auch das Aufrichten und Sträuben der Federn. Die für das Fliegen so wichtige Ausbreitung und Zusammenfaltung der Schwungfedern geschieht jedoch hauptsächlich durch die Spannung und Erschlaffung der Flughaut, welche sich zwischen dem Oberarm einerseits, dem Rumpfe und Vorarm andererseits ausbreitet, und der in die Flughaut eingeschlossenen Fascie. Die Aus-

1) Bei den sogen. Kletterfüssen ist auch die äussere Zehe nach hinten gerichtet, es wenden sich mithin zwei Zehen nach vorn und zwei nach hinten (Klettervögel, z. B. Papageien, Spechte), bei den Schwimmvögeln wenden sich meist alle vier Zehen nach vorn u. s. w.

breitung der Steuerfedern am Schwanze und die Spannung der Flughäute erfolgt durch Muskeln, welche vom Skelet entspringen, mehr oder weniger deutlich von den Hautmuskeln abgesetzt bleiben und besondere Namen erhalten haben.

b) Von den Muskeln des Rumpfes zeigen die zur Bewegung des Halses und Schwanzes bestimmten eine etwas umfangreichere Entwickelung, während die Muskeln, welche dem Rücken- und Beckentheil der Wirbelsäule angehören, entsprechend der geringen oder fehlenden Beweglichkeit dieser Körperabschnitte, mehr oder weniger verkümmern. Auch die Bauchmuskeln sind dünn und sehr schwächlich.

Zur Bewegung des Halses und Kopfes sind zahlreiche Muskeln vorhanden, welche jedoch im Allgemeinen keinen bedeutenden Umfang erlangen, da der Halstheil durchweg eine gewisse Leichtigkeit bewahrt und die allerdings sehr mannigfachen Bewegungen desselben keinen besonders grossen Aufwand von Muskelkraft in Anspruch nehmen. Die ebenfalls in grösserer Anzahl vorhandenen Schwanzmuskeln dienen nicht nur zum Heben, Senken und Seitwärtsbewegen des Schwanzes, sondern auch zum Ausbreiten der Steuerfedern des Schwanzes, bezw. zum Aufrichten der langen, am Schwanze einiger Vögel — z. B. beim Pfau — vorkommenden Schmuckfedern. Die Brustkastenmuskeln, d. h. die Zwischenrippenmuskeln, Heber der Rippen, Rippenhalter, der Brustbeinmuskel verhalten sich im Allgemeinen ähnlich den entsprechenden Muskeln der Säugethiere; dagegen bleibt das Zwerchfell stets rudimentär und stellt niemals eine Brust- und Bauchhöhle trennende Scheidewand dar. Es besteht aus einer sich der ventralen Lungenfläche anlegenden sehnigen Platte, welche durch schwache, von den Rippen entspringende Fleischzacken etwas angespannt werden kann.

c) Vollkommen fehlen die Lippen-, Backen- und Nasenmuskeln und die Muskeln des äusseren Ohres. Dagegen erlangen von den Kopfmuskeln die zur Bewegung der Kiefern bestimmten umfangreiche Entwickelung; dieselben müssen wegen der Verschiebbarkeit des das Kiefergelenk vervollständigenden Quadratbeines komplicirter als bei den Säugethieren angeordnet sein. Ebenso sind für die Bewegungen des Zungenbeines zahlreiche Muskeln vorhanden, während die Muskeln der Zunge selbst stark verkümmern.

Die Muskulatur des Kehlkopfes beschränkt sich auf die hinteren und seitlichen Ring-Giesskannenmuskeln, welche die Kehlkopfspalte erweitern, bezw. verengern. Muskeln am unteren Kehlkopf besitzen nur die Singvögel, dieselben fehlen allen Hausvögeln. Die Muskeln der Augenlider stimmen im Wesentlichen mit denen der Säugethiere überein, für die Bewegungen des Augapfels sind vier gerade und zwei schiefe Muskeln vorhanden, welche jedoch nur kurz bleiben, ein Grundmuskel fehlt, und der grosse schiefe Muskel läuft nicht über eine Rolle. Die Bewegungen des Augapfels sind demgemäss weder so umfangreich, noch so mannigfach wie bei den Säugethieren; dieser Uebelstand wird jedoch durch die grosse Beweglichkeit des Kopfes und Halses ausgeglichen; ausserdem finden sich zwei lediglich für die Bewegung der Nickhaut bestimmte Muskeln, welche bei den Säugethieren nicht vorkommen. Dieselben werden als viereckiger und pyramidaler Muskel der Nickhaut bezeichnet; sie liegen auf der undurchsichtigen Hornhaut, und der pyramidenförmige Muskel geht in eine Sehne über, welche sich am unteren Rande der Nickhaut anheftet, nachdem sie durch eine vom viereckigen Muskel gebildete Scheide hindurchgegangen ist. Die Nickhaut wird durch beide Muskeln über die ganze Cornea bis zum äusseren Augenwinkel hinweggezogen und tritt durch ihre Elasticität, sowie die beiden Muskeln erschlaffen, wieder in den inneren Augenwinkel zurück.

d) Muskeln der Schultergliedmassen (Flügel). Die Hauptbewegungen der Flügel beim Fliegen können als Adduktionen und Abduktionen aufgefasst werden, d. h. die entfalteten Flügel werden herabgedrückt und dem Rumpfe genähert, sodann wieder gehoben und vom Rumpfe entfernt. Die Brustmuskeln, welche diese Bewegungen zu vermitteln haben, sind demgemäss ungemein stark entwickelt, so dass ihr Gewicht häufig ebenso viel oder mehr beträgt, als das aller übrigen Muskeln des Körpers zusammengenommen. Sie verkümmern jedoch mehr oder weniger bei den Vögeln, welche nicht fliegen können.

Die Brustmuskeln bestehen aus drei Portionen, welche am Brustbein, am Kamme des-

selben, an den Raben- und Schlüsselbeinen entspringen; ihre Sehnen enden am Armbein. Der grosse Brustmuskel, die stärkste Portion, drückt im Verein mit dem kleinen den Flügel herab, welchen der dritte Brustmuskel wieder hebt.

Die übrigen, für die einzelnen Knochenreihen der Schultergliedmassen bestimmten Muskeln sind kurz und dick; sie müssen, um den Flügeln die erforderliche Leichtigkeit zu sichern, möglichst nahe dem Rumpfe gelagert sein und verbinden sich daher meist durch längere Sehnen mit den Knochen, auf welche sie wirken sollen. Ausser den zahlreichen Muskeln, welche die einzelnen Knochenreihen strecken oder beugen und zum Theil nur schwer auf entsprechende Muskeln der Säugethiere zurückzuführen sind, besitzen die Vögel noch Muskeln, welche die Flughaut zu spannen und die Schwungfedern zu entfalten und auszubreiten haben.

Die Flughaut, *Patagium,* ist eine Hautduplikatur, welche vom Oberarm zum Rumpfe und anderseitig zum Vorarm geht. Zwischen den Blättern der Duplikatur liegt eine elastische Haut, welche durch ihre Elasticität das Bestreben hat, den Vorarm dem Oberarm und diesen dem Brustkorb anzulegen. Dieses Bestreben wird durch Muskeln verstärkt, welche von den mittleren Rippen, bezw. in der Schultergegend entspringen und sich in die Flughaut einschieben.

Für sich allein wären sie ihrer Kürze wegen nicht im Stande, die Flügel zusammenzufalten und in die Ruhestellung zu bringen, sie unterstützen nur die elastische Zusammenziehung der Flughaut, welche durch alle die Knochenreihen der Schultergliedmassen streckenden Muskeln gegen ihre Elasticität gespannt wird. Für die Mittelhand und die Zehen sind zahlreiche Muskeln bestimmt, trotzdem diese Theile des Skeletes verhältnissmässig stark reducirt erscheinen.

e) Die Muskeln der Beckengliedmassen sind leichter als die der Flügel auf entsprechende Muskeln der Säugethiere zurückzuführen. Sie gruppiren sich um das Becken, Ober- und Unterschenkelbein; am Mittelfuss finden sich nur noch wenige kleine Muskeln, hier verlaufen die gerade an dieser Stelle sehr frühzeitig verknöchernden Sehnen der für die Bewegung der Zehen bestimmten Muskeln.

Der äussere Gesässmuskel, Spanner der breiten Schenkelbinde und die vordere Portion des Auswärtsziehers verschmelzen unter einander. Der Darmbeinmuskel ist sehr klein, grosser und kleiner Lendenmuskel, ferner äusserer Verstopfungsmuskel fehlen. Im Uebrigen lassen sich sämmtliche zur Bewegung des Ober- und Unterschenkels dienende Muskeln der Säugethiere nachweisen, der Kniekehlenmuskel entspringt jedoch nicht am Oberschenkelbein, sondern läuft an der hinteren Fläche des Unterschenkelbeines von diesem Knochen zum Wadenbein. Das untere Ende der beiderseitigen Schambeine wird durch den Quermuskel des Schambeines verbunden. Vom Schambein, Sitzbein und vom Oberschenkelbein gehen jederseits drei Muskeln an den Schwanz, welche denselben herab-, bezw. nach unten und nach der Seite ziehen. Der Mittelfuss wird durch die Wadenmuskeln gestreckt und durch den vorderen Unterschenkelmuskel gebeugt; ein dünner Strecker des Sprungbeines und ein Schienbeinbeuger sind nicht vorhanden. Die Wadenbeinmuskeln und die Strecker, bezw. Beuger der Zehe weichen nicht wesentlich von den entsprechenden Muskelgruppen der Säugethiere ab, jedoch setzen sich der oberflächliche und der tiefe Zehenbeuger aus einer grösseren Zahl von Muskelbäuchen zusammen. An der hinteren Fläche des Mittelfussknochens entspringen noch ein kurzer Beuger der hinteren, ein Abzieher der vierten und ein Anzieher der zweiten Zehe.

Besondere Erwähnung verdient die Einrichtung an den Füssen, durch welche die Vögel in den Stand gesetzt werden, die Zehen zu beugen, auf diese Weise einen Baumzweig oder dergleichen zu umklammern und sich festzuhalten, ohne dass hierzu eine besondere Muskelthätigkeit aufgewendet zu werden braucht.

Wird das Knie- und das Metatarsusgelenk des Unterschenkels durch das auf die Füsse drückende Gewicht des Körpers beim Sitzen auf einem Baumzweig gebeugt, so müssen die Zehenbeuger gespannt werden und infolgedessen eine Beugung der Zehen anbahnen, welche dem Vogel gestattet, den Baumzweig so lange zu umklammern, wie sich Knie- und Meta-

tarsusgelenk im Zustande der Beugung befinden. Diese Anspannung der Zehenbeuger wird noch wesentlich durch eine Sehne verstärkt, welche aus dem unteren Ende des M. gracilis heraus- und dann sofort in eine tiefe Rinne an der vorderen Fläche der Kniescheibe tritt. Sie läuft in dieser Rinne bis an die laterale Fläche des Kniegelenkes, heftet sich mit einem Strange an das obere Ende des Wadenbeines an, geht aber zum grössten Theil in den oberflächlichen Zehenbeuger über. Wird durch das Gewicht des Körpers das Kniegelenk gebeugt und hierdurch die Kniescheibe weiter nach vorn geschoben, so muss die in eine Rinne an der vorderen Fläche der Kniescheibe eingebettete Sehne einen solchen Zug auf den oberflächlichen Zehenbeuger ausüben, dass die Zehen ohne besonderen Aufwand von Muskelthätigkeit stark gebeugt werden.

III. Eingeweide der Vögel.

A. Verdauungsorgane.

Die **Mundhöhle** erhält ihre charakteristische Beschaffenheit durch die Umwandlung der Kiefern in den Schnabel, durch das Fehlen der Zähne und durch den Mangel eines Gaumensegels. Wegen des zuletzt genannten Mangels fliesst die durch den Ober- und Unterschnabel begrenzte Mundhöhle hinten kontinuirlich mit der Rachenhöhle zusammen.

Der **Schnabel** entspricht dem Kieferapparat der Säugethiere, weicht von dem letzteren jedoch sehr wesentlich dadurch ab, dass die fehlenden Zähne durch hornige Scheiden ersetzt werden. Man unterscheidet entsprechend dem Ober- und Unterkiefer der Säugethiere den Ober- und Unterschnabel.

Das unpaarige Zwischenkieferbein bildet die hauptsächlichste Grundlage des Oberschnabels und bestimmt die ungemein verschiedenartige Form desselben. Die beiden sehr kleinen Oberkieferbeine betheiligen sich namentlich an dem Aufbau des Bodens der Nasenhöhlen.

Der Unterkiefer, die knöcherne Grundlage des Unterschnabels, besteht aus einem unpaarigen (dem entsprechenden des Unterkiefers der Säugethiere zu vergleichenden) Stück — Dille, *Myxa* — und aus den S. 897 genannten fünf paarigen Stücken. Der Gelenkfortsatz wird durch das Quadratbein ersetzt. Der Unterschnabel ist meistens ein pneumatischer Knochen, in welchen die Luft in der Regel aus der Paukenhöhle eindringt.

Die knöcherne Grundlage des Schnabels wird von einer Fortsetzung der allgemeinen Hautdecke bekleidet, welche sich zu den hornigen Scheiden des Schnabels ähnlich verhält, wie die Huflederhaut zu der Hornkapsel des Pferdehufes. Die Hornscheiden des Schnabels sind besonders hart bei Vögeln, welche, wie die Raubvögel, ihre Beute mit dem Schnabel zerreissen, oder, wie die Spechte, an Baumrinden hämmern, oder, wie die Papageien und andere körnerfressende Vögel, auf harte Früchte oder Körner angewiesen sind; sie bleiben um so weicher, je weniger hart die Nahrung der betreffenden Vogelart ist. Bei vielen Wasservögeln, z. B. bei Gänsen und Enten, finden sich an den Rändern des Schnabels querstehende weichhäutige Blättchen, in denen zahlreiche Zweige des N. trigeminus eigenthümliche Endapparate bilden, sodass die Schnabelränder die Bedeutung von Tastorganen erlangen.

Bei vielen Raub- und Wasservögeln (Gans, Ente) findet sich an der Basis des Schnabels eine weiche, sehr nervenreiche Haut, welche als Wachshaut, *Ceroma*, bezeichnet wird. Die Stelle zwischen der letzteren und den Augen wird Zügel,

der Rand vom Kinnwinkel bis zur Spitze des Unterschnabels Dillenkante, *Gonys*, der Rand des Oberschnabels in der Mittellinie des Kopfes Firste, *Culmen*, genannt.

Die ungemein verschiedene Form, Grösse und Stärke des Schnabels bei den einzelnen Vogelarten erscheint fast durchweg der Nahrung und dem Nahrungserwerb der betreffenden Art genau angepasst. Demgemäss sind diese Verhältnisse für die Systematik der Vögel von grosser Wichtigkeit.

Der Schnabel ersetzt zugleich die Lippen und zum grössten Theil auch die Backen. Wegen des zwischen Schädel und Unterschnabel eingeschalteten Quadratbeins ist der für die Bewegung der Kiefer d. h. des Schnabels bestimmte Muskelapparat komplicirter. Ausser den bei den Säugethieren vorhandenen, besitzen die Kiefern noch Muskeln, welche als Heber, Zurückzieher des Quadratbeins und als Quadratbein-Kiefermuskel bezeichnet werden.

Für die sehr verschiedene Gestalt der **Zunge** ist in erster Linie die Form des Schnabels massgebend; demgemäss erscheint die Zunge bei den Hühnervögeln und Tauben schmal und nach vorn zugespitzt, bei den Schwimmvögeln breiter und nach dem vorderen Ende weniger verschmälert[1]). Das hintere Ende ist an das meist sehr bewegliche Zungenbein befestigt, dessen von der Mitte des Körpers nach vorn abgehender Fortsatz, *Os entoglossum*, die Grundlage der Zunge bildet. Die im Allgemeinen starre, steife und harte Zunge der Hühnervögel und Tauben trägt an der Spitze und am grössten Theil des Zungenrückens dickes, einer Hornplatte vergleichbares Epithel, und ist mit zahlreichen, nach hinten gerichteten kleinen Papillen besetzt. Nur der Zungengrund wird von einer weichen Schleimhaut bekleidet. Die Zunge der Schwimmvögel ist an den oben genannten verhornten Stellen weicher und im Allgemeinen beweglicher. Von den Papillen der Säugethierzunge finden sich nur die fadenförmigen, und auch diese kommen nur am Zungengrunde vor, dessen Schleimhaut einige acinöse Drüsen einschliesst; Geschmacksbecher, Lymphfollikel und Mandeln fehlen.

Entsprechend diesem Bau ist die Zunge der Vögel hauptsächlich zum Ergreifen und Verschlucken der Nahrung bestimmt, sie kann ausserdem Gefühls- und Tastwahrnehmungen vermitteln, dagegen fällt ihre Bedeutung als Geschmacksorgan kaum in das Gewicht.

Die Zungenmuskeln sind nur sehr schwach entwickelt.

Gurlt erwähnt folgende Muskeln, deren Wirkung im Wesentlichen ähnlich der bei den Haussäugethieren ist: Breiter Zungenbein-Kiefer-Zungen-, kurzer Zungenbein-, Grund-Zungen-, Zungenbein-Zungen-, Kinn-Zungen-, Brust-Zungenbein- und ausserdem einen sehr kleinen schiefen Zungenbeinmuskel, welcher vom Körper des Zungenbeins an das Os entoglossum tritt und das letztere nach hinten zieht.

Der schmale harte **Gaumen** ist von einem dicken, hornigen Epithel bekleidet und reicht, da ein Gaumensegel fehlt, bis zu den schlitzförmigen, durch das Pflugscharbein von einander getrennten Choanen.

Von den **Speicheldrüsen** ist die Unterkieferspeicheldrüse am stärksten entwickelt, die Ohrspeicheldrüse sehr klein, bei den Gänsen und Enten findet sich die Andeutung einer Unterzungenspeicheldrüse in Gestalt von einfachen Blindsäckchen, welche in einer Reihe an jeder Seite der Zunge liegen.

Die Unterkieferspeicheldrüsen besitzen eine länglich-kantige Gestalt, spitzen sich nach vorn etwas zu und haben dicht neben einander ihre Lage zwischen

---

1) Bei einzelnen Vögeln, z. B. beim Pelikan, bleibt die Zunge rudimentär, bei anderen, z. B. bei den Papageien, besitzt sie eine verhältnissmässig bedeutende Grösse und fleischige Beschaffenheit, bei noch anderen, z. B. bei den Spechten, ist sie mit eigenthümlichen Einrichtungen versehen, welche bei dem Ergreifen der Nahrung eine wichtige Rolle spielen.

den beiden Aesten des Unterschnabels. Das Absonderungsprodukt jeder Drüse wird durch mehrere enge Ausführungsgänge in die Mundhöhle ergossen.

Als Ohrspeicheldrüse sieht man eine sehr kleine, fast kreisrunde Drüse an, welche hinter dem Jochbogen oder dicht am Mundwinkel gelegen ist, in dessen unmittelbarer Nähe der Ausführungsgang sich in die Mundhöhle öffnet. Das entsprechend dieser Lage auch als Mundwinkeldrüse bezeichnete Organ wird vielfach nicht als eine Speicheldrüse anerkannt, sondern mit den Lippen-, bezw. Backendrüsen der Säugethiere verglichen.

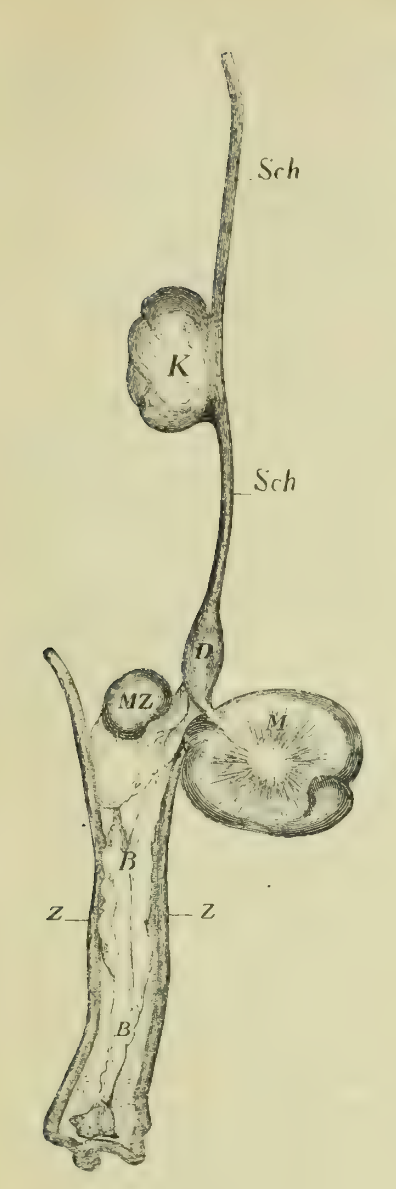
Da das Gaumensegel und mithin eine von der Maulhöhle abgesetzte Rachenhöhle fehlt, besitzen die Vögel auch keinen Schlundkopf, dessen Muskulatur den Muskeln der Säugethiere verglichen werden könnte. Unmittelbar an die Maulhöhle schliesst sich der Schlund an, dessen vordere Wand sich am oberen Kehlkopf, dessen hintere Wand sich an der Schädelbasis befestigt. In den Theil der Mundhöhle, welcher der Rachenhöhle der Säugethiere entsprechen würde, münden beide Ohrtrompeten, welche sich gegen ihr vorderes Ende vereinigen, hinter den Choanen mit einer gemeinsamen Oeffnung ein.

Der **Schlund** (Fig. 313, Sch) ist im Allgemeinen weiter und in höherem Masse erweiterungsfähig als bei den Säugethieren. Er liegt dorsal in der Mittellinie auf der Luftröhre, zieht sich jedoch im unteren Theile des Halses nach der rechten Seite desselben hinüber. Die Zirkel- oder spiraligen Fasern verlaufen aussen, die Längsfasern innen. Das Ende des Schlundes wird etwas enger, liegt zwischen den beiden Lungen und geht ohne scharfe Grenze in den Vormagen oder Drüsenmagen über. Bei den Hühnervögeln und Tauben bildet der Schlund am Brusteingange eine starke, als Kropf, *Prolobus* oder *Ingluvies* (Fig. 313, K), bezeichnete Erweiterung, dessen Schleimhaut namentlich bei den Tauben, bei welchen der Kropf in zwei Fortsätze ausgeht, zahlreiche Drüsen enthält.

Der **Magen** zerfällt in zwei Abtheilungen, welche als Vormagen oder Drüsenmagen, *Proventriculus* s. *Bulbus glandulosus*, und als Muskelmagen, *Ventriculus*, bezeichnet werden.

Der Drüsenmagen (Fig. 313, D) ist von geringem Umfange und stellt eine Erweiterung des Schlundendes dar; er hat seine Lage in der Mittellinie des Körpers zwischen den beiden Lappen der Leber und setzt sich durch eine mehr oder minder deutliche Einschnürung vom Muskelmagen ab. Seine Muskelhaut wird aussen vom Bauchfell überzogen und besteht aus Fasern, welche die Fortsetzung der Muskelfasern des Schlundes bilden. Die Schleimhaut begrenzt eine wenig umfangreiche Höhle, welche die verzehrten Futterstoffe ohne längeren Aufenthalt passiren, und enthält zahlreiche schlauchförmige, den Fundusdrüsen (Labdrüsen) des Säugethiermagens entsprechende grosse, fast mit blossem Auge sichtbare Drüsen, welche entweder gleichmässig in der ganzen Schleimhaut vertheilt, oder, wie z. B. bei den Tauben, an bestimmte Stellen in Form eines Gürtels zusammengehäuft sind.

Der Muskelmagen (Fig. 313, M u. 314) liegt unmittelbar hinter dem Drüsenmagen, zum Theil noch zwischen, zum Theil hinter den beiden Lappen der Leber, stellt eine rundliche, seitlich etwas zusammengedrückte, sehr dickwandige Auftreibung des Verdauungskanals dar und wird aussen vom Bauchfell bekleidet. Die Hauptmasse dieser Magenabtheilung bilden zwei aus organischen Fasern bestehende bläulichrothe, gewaltige Muskeln, *Musculi laterales* (Fig. 314, M), deren Aussen-



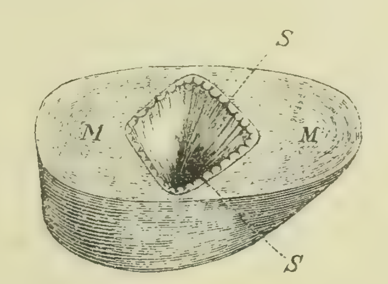
Figur 313. Schlund, Magen und Zwölffingerdarm eines Huhnes.
Sch Schlund. K Kropf. D Drüsenmagen. M Muskelmagen. MZ Milz. Z Zwölffingerdarm, d. h. langgestreckte Schlinge am Anfangstheil des Dünndarms, welche sich bis in das hintere Ende der Körperhöhle erstreckt und zwischen ihren beiden Schenkeln B die Bauchspeicheldrüse einschliesst.

fläche von einer starken glänzenden, nach dem Rande schwächer werdenden Sehnenhaut bedeckt wird. Am vorderen und hinteren Ende findet sich je ein schwächerer Muskel, *Musculi intermedii.* Diese verschiedenen Abtheilungen der Muskeln werden durch starke Sehnen unter einander verbunden.

Die Schleimhaut (Fig. 314, S) enthält Drüsen, welche mit den Pylorusdrüsen (Schleimdrüsen) des Säugethiermagens verglichen werden, und zeichnet sich durch ein ungemein starkes Epithel aus, welches eine wahre Hornplatte darstellt und zwei Reibwülste bildet. In die wenig umfangreiche Höhlung des Muskelmagens führen nahe neben einander zwei Oeffnungen: die Einmündung des Drüsenmagens und rechts davon die Oeffnung nach dem Zwölffingerdarm.

Der Muskelmagen stellt demgemäss einen Blindsack dar, dessen geschlossenes Ende nach unten und hinten gerichtet ist, und hat die Bestimmung, das verschluckte und von Flüssigkeiten mehr oder minder durchtränkte Futter weiter zu zerkleinern. Die kleinen Steinchen, Quarz- oder Sandkörner u. s. w., welche von den Vögeln absichtlich aufgenommen und neben den Futterstoffen im Muskelmagen gefunden werden, haben jedenfalls den Zweck, die Verreibung des Futters noch weiter zu befördern.

Bei vielen — namentlich bei den auf Fleischnahrung angewiesenen — Vögeln besitzt der Magen insofern eine grössere Aehnlichkeit mit dem Magen der Säugethiere, als der Muskelmagen weniger scharf von dem Drüsenmagen abgesetzt ist und einen weiten, ausdehnungsfähigen, häutigen Sack mit schwächer entwickelter Muskelhaut darstellt[1]).



Figur 314. Schnitt durch den Muskelmagen des Huhnes.
M Muskelschicht. S Schleimhaut.

1) Bei anderen Vögeln, z. B. bei den Reihern und Störchen, schiebt sich zwischen Muskelmagen und Zwölffingerdarm noch eine kleine, rundliche, scharf abgesetzte Magenab-

Der **Darmkanal** zerfällt, wie bei den Säugethieren, in den Dünndarm und Dickdarm. Der Dünndarm tritt an der rechten Seite aus dem Muskelmagen und bildet zunächst eine lange Schleife, welche dem Zwölffingerdarm der Säugethiere entspricht. Die beiden parallel dicht neben einander bis zum Becken verlaufenden Schenkel dieser Schleife (Fig. 313, Z Z) schliessen die Bauchspeicheldrüse (Fig. 313, B) ein. Der übrige Theil des Dünndarms wird in dicht aneinander gedrängten Schlingen durch ein langes Gekröse in der Lage erhalten und nimmt den Raum zwischen den grossen Luftsäcken in der Mitte der Körperhöhle ein, in welche, da das Zwerchfell rudimentär bleibt, Brust- und Bauchhöhle zusammenfliessen.

Das **Netz** fehlt.

Der Dickdarm ist sehr kurz, am vorderen Ende desselben, unmittelbar hinter der Einmündung des Dünndarms, finden sich fast durchweg zwei Blinddärme[1]), deren bei den einzelnen Arten sehr verschiedene Länge und Weite in einem bestimmten Verhältniss zur Ernährungsweise steht und bei den Pflanzenfressern fast durchweg am bedeutendsten ist. Unter den Hausvögeln besitzen die Tauben zwei kurze Blinddärme, dieselben erreichen dagegen bei den Hühner- und Schwimmvögeln eine Länge von 15—25, beim Pfau von 30—33 cm. Die durch ein kurzes Gekröse mit dem Dünndarm verbundenen Blinddärme sind eng, nur das nach vorn gerichtete blinde Ende derselben zeigt in der Regel eine mehr oder minder starke, mitunter fast kugelförmige Auftreibung. Der eigentliche Dickdarm verläuft von dem Ursprung der Blinddärme unter der Wirbelsäule in gerader Linie nach hinten und mündet in die Kloake ein.

Die Gesammtlänge des Darmkanals beträgt beim Huhn 5—6, bei den Gänsen und Enten 4—5 Körperlängen (von der Schnabelspitze bis zum letzten Schwanzwirbel gemessen), sie sinkt beim Adler auf 1 : 3 und steigt beim Strauss auf 1 : 9.

Als **Kloake** (Fig. 316, h) bezeichnet man das durch den After nach aussen sich öffnende Endstück des Darmkanals, in welches die Ausführungsgänge des Harn- und Geschlechtsapparates ausmünden.

Eine derartige Einrichtung findet sich bei den Vögeln, Reptilien, Amphibien, bei den zur Klasse der Monotremen gehörenden Säugethieren (Schnabelthier, Ameisenigel) unter den Fischen bei den Plagiostomen (Haifischen, Rochen) und den Lungenfischen (z. B. Lepidosiren).

Die Kloake der Vögel ist erheblich weiter als der Mastdarm (Fig. 315, e), an dessen Einmündung sich eine starke Schleimhautfalte vorfindet. Die Harnleiter (Fig. 315, g) öffnen sich medial von den Samenleitern (Fig. 315, d), bezw. von dem Eileiter der linken Seite (Fig. 316, f'''). Die Ausmündungsstellen der Harn- und Samenleiter markiren sich häufig durch kleine Papillen, die Ausmündung des linken Eileiters stellt eine verhältnissmässig breite Spalte dar. Bei den Enten und Gänsen birgt die Kloake ausserdem ein dem männlichen Glied der Säugethiere entsprechendes Begattungsorgan.

Ueber der Kloake, unter dem hinteren Ende des Kreuzbeins, bezw. den ersten Schwanzwirbeln, liegt ein eigenthümliches unpaariges Organ, welches den Namen Beutel des Fabricius, *Bursa Fabricii*, erhalten hat. Dasselbe hat meistens eine kugelig-ovale oder eiförmige, mitunter eine nahezu cylindrische Form, und wird in

---

theilung ein, welche keine Labdrüsen enthält und als Pförtnermagen bezeichnet wird. Die Bedeutung desselben für die Verdauungsvorgänge ist nicht näher bekannt.

1) Nur ganz ausnahmsweise (z. B. beim Reiher) ist der Blinddarm einfach.

der Regel von lockerem Bindegewebe oder von Fett umgeben. Das vordere, blinde Ende stösst an den hinteren Abschluss des Bauchfellsackes, das hintere öffnet sich durch einen kurzen Kanal dicht vor dem After in die Kloake. Die Wand des Fabricius'schen Beutels schliesst einen kleinen Hohlraum ein, in welchen Längsfalten je nach den verschiedenen Arten der Vögel in grösserer oder geringerer Zahl hineinragen. In den Längsfalten finden sich reihenweise angeordnet kleine, follikelartige Gebilde, welche mit Zellen von epithelialem Charakter gefüllt sind.

Der Fabricius'sche Beutel hat in der Jugendzeit den bedeutendsten Umfang, verkümmert jedoch mit dem vorrückenden Alter immer mehr und schliesslich so vollständig, dass sich gar keine oder nur geringe Spuren des Organes auffinden lassen. Bei den Hühnern ist die Bursa im vierten Lebensmonate am grössten, sie hat eine Länge von 2—3 und eine Breite von etwa $1^1/_2$ cm, verschwindet jedoch bis zum 10. oder 11. Lebensmonate gänzlich.

Die Bedeutung des Fabricius'schen Beutels ist nicht näher bekannt, man hat denselben als ein Reservoir für den männlichen Samen, als eine Art Harnblase, bezw. als ein Sekretionsorgan angesehen oder den bei gewissen Säugethierarten vorkommenden Analbeuteln verglichen. Am meisten hat die Annahme für sich, nach welcher die Bursa Fabricii den Lymphapparaten zuzurechnen sein dürfte.

Die **Leber** hat eine dunkelbraune Farbe und besteht aus zwei Lappen, von denen der rechte gewöhnlich etwas grösser ist als der linke; mitunter finden sich — namentlich beim Huhn — seichte Einschnitte am Rande der Lappen. Sie liegt in der vorderen Hälfte der Körperhöhle hinter dem Herzen, dessen Spitze noch zwischen die beiden Lappen hineinragt. Die konvexe glatte Fläche beider durch einen meistens schmalen Isthmus verbundenen Lappen ist der Bauchwandung, die konkave, mehr oder weniger unebene Fläche den Eingeweiden zugewendet. Eine von der Mitte der oberen Fläche des Brustbeins in den Zwischenraum beider Lappen hineintretende und in den serösen Ueberzug der Leber übergehende Bauchfellduplikatur erhält das Organ in seiner Lage.

Bei den meisten Vögeln ist eine am linken Lappen liegende Gallenblase vorhanden, welche unter den Hausvögeln jedoch den Tauben und dem Perlhuhn fehlt, bei denen aus jedem der beiden Hauptlappen der Leber ein Gallengang hervortritt und in den Zwölffingerdarm mündet. Bei den Vögeln, deren Leber eine Gallenblase besitzt, geht in der Regel aus einem Lappen der Leber ein Gallengang direkt in den Zwölffingerdarm, während der Gallengang des anderen Leberlappens in die Gallenblase einmündet.

Die schmale, ganz blassgelb gefärbte **Bauchspeicheldrüse** (Fig. 313, B) liegt in der langen, fast bis zum hinteren Ende der Körperhöhle reichenden Schleife, welche der Zwölffingerdarm (Fig. 313, Z Z) unmittelbar nach seinem Austritt aus dem Magen bildet. In der Regel sind zwei, mitunter drei Ausführungsgänge vorhanden, dieselben treten aus dem Ende der Drüse, welches dem Magen benachbart ist, und münden gesondert in den Zwölffingerdarm.

Die **Milz** (Fig. 313, MZ) ist klein, liegt rechts an der Grenze zwischen dem Drüsen- und dem Muskelmagen und hat eine braunrothe Farbe. Die Form ist je nach den einzelnen Arten sehr verschieden, bald kugelig, bald länglich-rund oder scheibenförmig.

B. Respirationsorgane.

Die kurzen und wenig geräumigen **Nasenhöhlen** werden durch eine theils knorpelige, theils knöcherne Scheidewand von einander geschieden. Bei den Schwimm-

vögeln liegen die Nasenlöcher vor der letzteren, sodass man von einem Nasenloch zum anderen durchsehen kann, *Nares perviae,* dagegen werden bei den Hühnervögeln beide Nasenlöcher durch die Scheidewand von einander getrennt, *Nares imperviae.* Die nicht von Weichgebilden umgebenen beiden Nasenlöcher sind paarige, runde oder schlitzförmige Oeffnungen am Grunde des Oberschnabels, sie liegen bei gewissen Vögeln ganz versteckt und werden oft von einem Kranze eigenthümlicher Federn umgeben. In jeder Nasenhöhle finden sich drei knorpelige, gewundene Nasenmuscheln, von denen bei den Hühnern die mittlere die grösste, die ventrale sehr klein ist. Siebbeinlabyrinth und Oberkieferhöhle fehlen.

Eigenthümlich ist den Vögeln die Nasendrüse, eine meist kleine, platte Drüse, welche jedoch einzelnen Arten — wie z. B. den Tauben — fehlt. Sie liegt bei den Hühner- und Schwimmvögeln auf dem Stirnbein in der Nähe des inneren Augenwinkels und besitzt einen Ausführungsgang, welcher an der äusseren Nasenwand ziemlich weit nach vorn verläuft, um in die Nasenhöhle zu münden. Als eine Andeutung derselben bei den Säugethieren sieht man einen Haufen von Drüsen an der lateralen Wand im hinteren Theil des mittleren Nasenganges an.

Die Vögel besitzen einen oberen und einen unteren Kehlkopf. Der dem Kehlkopf der Säugethiere entsprechende **obere Kehlkopf,** *Larynx superior,* wird von dem Schildknorpel, den Ringknorpeln und den beiden Giesskannenknorpeln gebildet. Ein Kehldeckel fehlt; er wird bei den Hühnern und Enten durch einen Fortsatz des Schildknorpels, *Processus epiglotticus,* bei anderen Vögeln, jedoch im Allgemeinen selten, durch eine Schleimhautfalte angedeutet. Die Knorpel des oberen Kehlkopfes verknöchern mit dem fortschreitenden Alter in grösserem oder geringerem Umfange, mitunter fast vollständig. Der Schildknorpel besteht aus einem ventralwärts gebogenen Mittelstück, an dessen innerer Fläche bei den Enten ein mittlerer Längskamm verläuft, und aus zwei Seitenstücken. Letztere umfassen den Kehlkopf bis auf einen hinten in der Mittellinie freibleibenden Spalt. Eine schmale, runde oder dreieckige, in dem letzteren liegende Knorpelplatte wird als Andeutung eines Ringknorpels angesehen. Die Giesskannenknorpel sind zwei schmale, dreiseitige Knorpelstäbchen, welche früh zu verknöchern pflegen und seitlich die in den Kehlkopf führende Spalte begrenzen. Letztere kann durch verkümmerte Muskeln erweitert und verengert werden. Stimmbänder oder denselben vergleichbare Schleimhautfalten fehlen gänzlich. Der obere Kehlkopf hat demgemäss mit der Stimmbildung nichts zu thun, er ist nur Ein- und Austrittsöffnung für die Athmungsluft und mit dem Aditus ad laryngem der Säugethiere zu vergleichen.

Der **untere Kehlkopf,** *Larynx inferior* s. *Syrinx,* ist das Stimmorgan und fehlt nur denjenigen Vögeln, welche, wie z. B. die Strausse, Störche, einige Geier u. s. w., vollständig stimmlos sind. Er wird entweder durch das untere Ende der Luftröhre oder durch den Anfangstheil der Bronchien, meistens jedoch — namentlich auch bei den Hausvögeln — durch dieses Ende und diesen Anfangstheil gebildet und dann Broncho-Trachealkehlkopf, *Larynx broncho-trachealis,* genannt. Das Ende der Luftröhre erscheint beim Huhn seitlich zusammengedrückt, verengt oder bauchig erweitert. Die letzten Luftröhrenringe rücken dichter aneinander (Huhn) oder werden durch eine Längsleiste verbunden (Taube) oder verschmelzen mehr oder minder vollständig (Gans). Der so modificirte, häufig verknöcherte Abschnitt der Luftröhre

hat den Namen Trommel, *Tympanum*, erhalten; an der Bildung desselben betheiligen sich bei vielen Arten die ersten Knorpelringe der Bronchien. An der aus der Trommel in die beiden Bronchien führenden Oeffnung findet sich ein von vorn nach hinten verlaufendes, meist knöchernes Bälkchen — Steg, Riegel oder Bügel —, welches eine kleine, nach oben konkave, halbmondförmige Falte trägt. An jeder Seite des Steges heftet sich eine elastische Membran, *Membrana tympaniformis interna*, an, welche gleichzeitig die Innenwand des betreffenden Bronchus darstellt und eine hier vorhandene Lücke des bronchialen Knorpelrohres ausfüllt. Bei vielen Vögeln, z. B. den Tauben, findet sich aussen zwischen den beiden letzten Ringen der Luftröhre oder zwischen der Trommel und dem ersten Bronchusringe jederseits eine kleine Oeffnung, welche durch eine elastische Membran, *Membrana tympaniformis externa*, verschlossen wird.

Die Membranae tympaniformes entsprechen im Allgemeinen den Stimmbändern und die zwischen denselben übrigbleibenden Spalten der Stimmritze der Säugethiere. Zur Anspannung der Stimmmembranen und zur Verengerung der Stimmritzen besitzen die Vögel mit modulationsreicher Stimme (die Singvögel) einen komplicirten Muskelapparat, welcher bei den Hausvögeln verkümmert ist oder fehlt.

Bei der männlichen Ente erweitert sich das Ende der Luftröhre linkerseits zu einer umfangreichen Knochenblase — der Pauke —, an deren Bildung der linke Bronchus wesentlichen Antheil hat. Die Pauke ist als ein Resonanzapparat anzusehen, welcher zur Verstärkung der Stimme dient.

Die **Luftröhre** ist verhältnissmässig länger als bei den Säugethieren; sie besteht aus vollständig geschlossenen, bei den Tauben und Hühnervögeln knorpeligen, bei den Schwimmvögeln ganz oder zum grossen Theil knöchernen Ringen, welche durch sehr kurze Zwischenringbänder verbunden werden[1]).

Die **Lungen** besitzen eine hellrothe Farbe und liegen unter der Wirbelsäule, welche die beiden Lungen von einander trennt, und dem oberen Anfangstheil der Rippen. Die obere Fläche ist mit den soeben genannten Theilen derartig fest verbunden, dass sie entsprechend den Rippen querlaufende Vertiefungen erkennen lässt. Die untere freie der Körperhöhle zugewendete Fläche wird zum grossen Theil von dem rudimentären sehnigen Zwerchfell bedeckt, welches sich durch sparsame Muskelbündel an der inneren Fläche der Rippen und sehnig an der Wirbelsäule befestigt. Durch Oeffnungen, welche sich an der unteren Fläche der Lungen vorfinden, stehen die Bronchien mit den Luftsäcken in Verbindung. Der innere, der Wirbelsäule zugewendete, gerade verlaufende Rand jeder Lunge ist dick, der äussere konvex und scharf. Das vordere zugespitzte Ende reicht bis zur ersten Rippe, das hintere breite Ende bis zu den Nieren.

Die beiden Aeste, in welche sich die Luftröhre spaltet, treten hinter dem vorderen Drittel der Körperhöhle in die Lunge ihrer Seite, erweitern sich etwas und verlaufen sodann, ihre Knorpel verlierend, als häutige Kanäle, deren Durchmesser etwas abnimmt, bis zum hinteren Ende der Lunge, wo sie mit einer von Knorpelringen umgebenen Oeffnung in die Bauch-Luftsäcke einmünden. Auf diesem Wege geben sie Seitenäste ab, welche ebenfalls nach der unteren Fläche der Lunge laufen und mit den Luftsäcken

1) Bei vielen Vögeln macht die Luftröhre starke Windungen oder Krümmungen, welche entweder vor dem Brustbein unter der Haut liegen oder, wie z. B. bei den Schwänen und Kranichen, sich durch die ganze Länge des Brustbeinkammes ziehen.

in Verbindung stehen, zum Theil jedoch auch nahe der Lungenoberfläche mit den Lungentrichtern der Säugethiere zu vergleichende Ausbuchtungen bilden und blind enden. Aus dem Hauptbronchus und den eben erwähnten Verzweigungen des letzteren entspringen sehr zahlreiche, enge, dicht neben einander liegende Röhren, welche orgelpfeifenartig in dichtestem Gedränge die Hauptmasse des Lungenparenchyms herstellen und vielfach unter einander in Verbindung stehen. Dieselben werden wegen dieser Anordnung als Lungenpfeifen bezeichnet. An der inneren Fläche ihrer verhältnissmässig dicken Wand finden sich sehr zahlreiche vieleckige Zellen, welche durch niedrige Scheidewände getrennt werden und eine gewisse Aehnlichkeit mit den bienenwabigen Zellen der Haubenschleimhaut bei den Wiederkäuern besitzen. In der Tiefe dieser Ausbuchtungen entstehen in derselben Weise sekundäre und tertiäre Zellen. In Folge der zahlreichen nach diesen Röhren führenden Oeffnungen erscheint die innere Fläche der Bronchien siebartig durchlöchert.

Der wesentliche Unterschied zwischen den Lungen der Säugethiere und Vögel lässt sich demgemäss wie folgt kurz zusammenfassen:

1. Die Bronchien der Vögellungen stehen mit den Luftsäcken, welche den Säugethieren fehlen, in offener Kommunikation.
2. Die zu den respirirenden Hohlräumen führenden Bronchien theilen sich bei den Säugethieren baumartig, bei den Vögeln fiederförmig.
3. Beim Einblasen von Luft in einen Bronchus füllt sich bei den Vögeln die ganze Lunge, bei den Säugethieren nur der Theil, dessen Hohlräume mit dem betreffenden Bronchus in Verbindung stehen.

Die **Luftsäcke**, *Cellae*, sind dünnhäutige, mit Luft gefüllte, blasenförmige Gebilde, welche mit den Bronchien und mit den Luft enthaltenden Hohlräumen vieler Rumpf- und Gliedmassenknochen in Verbindung stehen, unter einander jedoch nicht kommuniciren. Ihre Wand wird durch eine Schleimhaut gebildet, welche die unmittelbare Fortsetzung der Bronchienschleimhaut darstellt. Die innere Fläche der Schleimhaut bedeckt ein Flimmerepithel, die äussere erhält in der Körperhöhle noch einen Ueberzug von der serösen Haut, welche die letztere bekleidet. Das Kapillarnetz der Blutgefässe in den Wänden der Luftsäcke ist kein respiratorisches, sondern verhält sich wie die Kapillarnetze des grossen Kreislaufes in den verschiedenen Organen und Geweben des Körpers.

Von den einzelnen Luftsäcken ist die in und hinter der Gabel der Schlüsselbeine liegende Schlüsselbeinzelle unpaarig. Die übrigen Luftsäcke sind paarig; von denselben haben die beiden Bauchzellen den bedeutendsten Umfang. Dieselben schliessen die Baucheingeweide zwischen sich ein, grenzen andererseitig an die untere Wand, sowie an die Seitenwände der Bauchhöhle und kommuniciren mit den Höhlungen im Kreuzbein, Becken und Oberschenkelbein. Die Bauchsäcke sind als Ausbuchtungen des am hinteren Ende der Lungen sich öffnenden Hauptbronchus anzusehen. Füllen sich dieselben stärker mit Luft, so werden die Baucheingeweide gehoben und nach der Medianebene des Körpers geschoben. Die Halszellen liegen über der Schlüsselbeinzelle und erstrecken sich je nach den Arten weiter oder weniger weit an den Halsbeugern nach oben; sie stehen mit den Hals- und Rückenwirbeln und den Vertebralrippen in Zusammenhang. Die vorderen und die hinteren Brustzellen liegen zwischen der Schlüsselbeinzelle und den Bauchzellen unter den Eingeweiden und setzen sich nicht in Höhlungen von Knochen fort. Die Höhlungen der Kopfknochen erhalten ihren Luftgehalt nicht aus den Luftsäcken, sondern aus den Nasenhöhlen, bezw. durch Vermittelung der Eustachischen Röhren.

Es ist fraglich, ob ein erheblicher Wechselverkehr zwischen der Luft in den Luftsäcken und dem Blute stattfindet, welches durch die Kapillaren der Luftsackwände strömt; jedoch lässt sich wohl annehmen, dass ein solcher Wechselverkehr, etwa ähnlich dem beim Haut- und Darmathmen, bestehen und insofern von Bedeutung sein dürfte, als die bedeutende Anstrengung der Flugmuskulatur während des Fliegens die Respirationsbewegungen wesentlich beschränkt. Die stärkere Anfüllung der Luftsäcke mit Luft und die Erwärmung der letzteren in den Luftsäcken setzt das specifische Gewicht des Vogelkörpers herab und erleichtert die

Flugbewegung. Dass die Luftsäcke in erster Linie diese Bedeutung haben, geht aus der umfangreichen Entwicklung derselben und der Höhlungen der Knochen bei solchen Vögeln hervor, welche ein besonders ausgezeichnetes Flugvermögen besitzen. Dagegen verkümmert die Verbindung der Luftsäcke mit den Höhlungen der Knochen, oder dieselbe kommt ganz in Wegfall bei den Vögeln, welche nicht fliegen können. Ausserdem sind die Luftsäcke von Einfluss auf die Vertheilung des Gleichgewichts im Körper während des Fluges: sie stellen ausserdem Luftreservoirs für die Unterhaltung des Athems beim Fluge dar. Vielleicht können sie endlich auch zur Verstärkung der Stimme beim Singen beitragen.

Als **Schilddrüse** sieht man zwei kleine, rundliche oder längliche, sehr gefässreiche Gebilde an, welche anscheinend konstant bei den verschiedenen Arten in der Nähe des unteren Kehlkopfes den grossen Arterienstämmen anliegen.

Zwei bei jungen Vögeln neben jedem Bronchus gelegene, gefässreiche Körperchen werden als gleichwerthig der Thymusdrüse erachtet.

C. Harnorgane.

Der Harnapparat besteht nur aus den Nieren und den in die Kloake einmündenden Harnleitern. Die Harnblase fehlt allen Vögeln.

Die **Nieren** bestehen jederseits aus drei, mitunter auch vier Lappen, welche hinter den Lungen bis zum Mastdarm ausserhalb des Bauchfellsackes liegen und in Vertiefungen des Kreuz- bezw. Darmbeins eingebettet sind. Die Farbe ist ein dunkles Braun, die Konsistenz weicher als bei den Säugethieren: die untere Fläche hat seichte Furchen, welche flache Windungen begrenzen, die obere Fläche der Lappen passt sich den Vertiefungen der Knochen an. Die Harnkanälchen, von denen die oberflächlichen häufig Krystalle von Harnsäure enthalten und sich dann durch ihre weisse Farbe schärfer markiren, treten am medialen Rande der Nierenlappen hervor und vereinigen sich zu kurzen Aesten, welche in die Harnleiter münden. Nierenwärzchen und Nierenbecken fehlen.

Die **Harnleiter** (Fig. 315, f) verlaufen am medialen Rande jeder Niere nach hinten und öffnen sich medial von dem Samenleiter ihrer Seite, bezw. bei den weiblichen Thieren medial von dem Eileiter in die Kloake (Fig. 315, g).

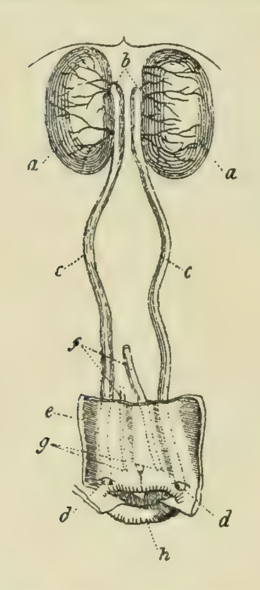
Die kleinen bräunlichen oder graugelben Nebennieren liegen nahe dem vorderen Ende des medialen Randes jeder Niere.

D. Geschlechtsorgane.

a) Männliche Geschlechtsorgane.

Die **Hoden** (Fig. 315, a a) sind ovale paarige Drüsen, welche in der Bauchhöhle an beiden Seiten der Wirbelsäule und vor den Nieren ausserhalb des Bauchfellsackes ihre Lage haben. Sie nehmen während der Begattungszeit auffällig an Umfang zu und bekommen eine fast weisse Farbe. Die Hoden sind eiförmig, haben am medialen Rande einen sehr seichten Einschnitt und werden von einer dünnen, eigenen Haut überzogen. Sie bestehen aus feinen, geschlängelt verlaufenden Samenkanälchen, welche durch Bindegewebe zusammengehalten werden. Die an dem medialen Rande hervortretenden ausführenden Samengefässe bilden einen kleinen, platten, der eigenen Haut fest anliegenden Fortsatz (Fig. 315, b), welcher als Rudiment des Nebenhodens angesehen wird und in den Samenleiter übergeht. Letzterer (Fig. 315, c) verläuft geschlängelt in engen Windungen parallel mit der Wirbelsäule von den Hoden aus zuerst medial, dann lateral von dem Harnleiter derselben

Seite nach hinten und mündet lateral von den Ausmündungen der Harnleiter auf einer Papille in die Kloake (Fig. 315, d). Der im Uebrigen sehr enge Samenleiter bildet kurz vor der Ausmündung eine, namentlich bei der männlichen Ente deutliche, kleine, blasenartige Erweiterung, welche etwas Samenflüssigkeit enthält. Da die Hoden nahe der Wirbelsäule der Bauchwand anliegen, ist ein Samenstrang nicht vorhanden. Ebenso fehlen die accessorischen Geschlechtsdrüsen (Samenblasen, Vorsteherdrüse, Cowper'sche Drüsen) vollständig.



Figur 315. Hoden und Samenleiter des Hahnes. a a Hoden. b Ursprung des Samenleiters, Rudiment des Nebenhodens. c Samenleiter. d Ausmündung desselben in die Kloake. e Endstück des Darmes, aufgeschnitten. f Harnleiter, abgeschnitten. g Ausmündung des Harnleiters in die Kloake. h After.

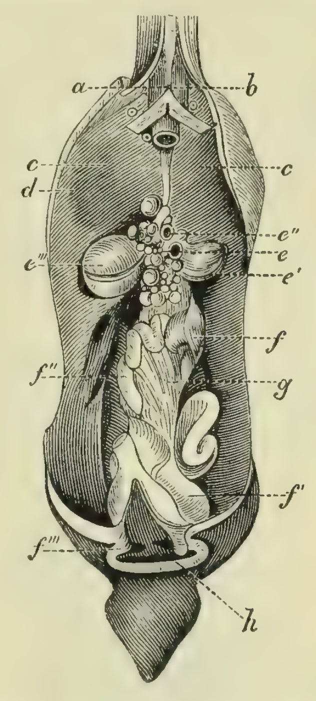
Allen zum Hühnergeschlecht gehörenden einheimischen Vögeln und den Tauben fehlt ein Begattungsorgan, welches bei anderen Vögeln, z. B. den Störchen, Reihern u. s. w., durch einen warzenförmigen Vorsprung der Kloakenwand angedeutet wird. Dagegen ist bei den Straussen, vielen Schwimmvögeln, den Jakuhühnern u. s. w. ein männliches Glied vorhanden. Dasselbe stellt bei den Gänsen, Enten und Schwänen einen kurzen, gekrümmten und etwas geschlängelten Körper dar, welcher an der oberen Wand der Kloake, und von der Schleimhaut der letzteren bekleidet, seine Lage hat, eine Rinne besitzt und nicht erigirbar ist. Bei der Begattung wird das männliche Glied durch besondere Muskeln nach aussen gestülpt, sodass der Samen durch die oben erwähnte Rinne in die Kloake des weiblichen Vogels abfliesst. Die trichterförmige Vertiefung der Kloake, in welcher das männliche Glied bei einzelnen Vögeln, z. B. beim Strauss, eingeschlossen ist, kann als Andeutung einer Vorhaut betrachtet werden.

b) Weibliche Geschlechtsorgane.

Charakteristisch für den weiblichen Geschlechtsapparat ist, dass zwar ursprünglich die Anlage zu paarigen Eierstöcken vorhanden ist, dass jedoch der rechte Eierstock mit seinem Eileiter im Verlauf der Entwickelung so vollständig verkümmert, dass oft nicht die geringste Spur von demselben übrig bleibt. Nur sehr wenige Vogelarten besitzen einen rechtsseitigen Eierstock und Eileiter oder rudimentäre Andeutungen von solchen. Der **linke Eierstock** (Fig. 316, e) erlangt eine verhältnissmässig bedeutende Grösse und besteht im Wesentlichen aus einer Platte, an welcher man zwei der Gefäss- und der Rindenzone des Säugethier-Eierstockes entsprechende Schichten unterscheiden kann. Die Gefässzone hat zahlreiche Fortsätze, welche der Oberfläche des Eierstockes ein gefaltetes Ansehen verleihen und von der Rindenzone bedeckt werden. An diesen Fortsätzen hängen zahlreiche Eier, welche den Graaf'schen Follikeln entsprechen, in sehr verschiedenen Zuständen der Entwickelung, wie die Beeren an einer Traube. Die Eier stellen theils kleine, weissliche Bläschen, theils kleinere oder grössere,

gelbe Dotterkugeln (Fig. 316, e‴) dar, von denen die grösseren am stärksten in die Körperhöhle hineinragen. Jedes Ei wird zunächst von einer zarten Haut — Dotterhaut — und nach aussen noch von einer festeren Membran umhüllt. An der äusseren Umhüllungsmembran markirt sich gegenüber dem Stiel, welcher die Verbindung mit dem Eierstock herstellt, eine kreis- oder bogenförmig verlaufende Linie, die Narbe, *Stigma* (Fig. 316, e′). An der letzteren reisst die Umhüllungsmembran, um das reifgewordene, noch von der Dotterhaut eingeschlossene Ei austreten zu lassen; die leer gewordene Hülle bildet dann eine am Eierstock haftende becherförmige Höhle, Kelch, *Calyx* (Fig. 316, e″), welche nach und nach verschwindet.

Entsprechend der Verkümmerung des rechten Eierstockes ist nur der linksseitige **Eileiter** vorhanden. Er stellt ein langes, weites, sehr ausdehnbares, geschlängelt verlaufendes Rohr dar, welches an einem kurzen, dem breiten Mutterbande entsprechenden Gekröse, *Mesometrium* (Fig. 316, g), hängt und aus einer serösen, einer Muskel- und einer Schleimhaut besteht. Das vordere Ende des Rohres, welches dem Eileiter der Säugethiere entspricht, besitzt dicht hinter dem Eierstock eine schlitzförmige Bauchöffnung (Fig. 316, f), welche die von dem Eierstock sich lösenden Eier aufnimmt und zunächst in einen dünnwandigen Behälter, in den Trichter, *Infundibulum,* führt. Der vordere Theil verengt sich im Verlaufe nach hinten etwas und geht, sich plötzlich erweiternd, in den Eihälter über (Fig. 316, f′), welcher dickwandiger und mit der Gebärmutter der Säugethiere zu vergleichen ist. Der hintere, wieder enger werdende Theil ist der Scheide der Säugethiere an die Seite zu stellen; derselbe öffnet sich durch einen sehr erweiterungsfähigen Spalt (Fig. 316, f‴) in die Kloake lateral von dem linksseitigen Harnleiter. Die Schleimhaut des vorderen und mittleren Abschnittes, des Eileiters und Eihälters, besitzt zahlreiche geschlängelte, bezw. blattförmige Falten; sie sondert in dem Eileiter die den Dotter umhüllende Eiweissschicht ab, während die Kalkschale des Eies erst in dem Eihälter gebildet wird. Der Eileiter der Vögel ist demgemäss nicht blos als Ausführungsgang des Eierstockes anzusehen, sondern als ein Organ, in welchem sehr wesentliche Bestandtheile des Eies, Eiweissschicht und Kalkschale, gebildet werden.



Figur 316. Eierstock und Eileiter des Huhns.
a Schlund. b Luftröhre. c c Lungen, verdeckt durch d, das rudimentäre Zwerchfell. e Linker Eierstock. e′ Narbe. e″ Kelch. e‴ Grosse Dotterkugel (Ei). f Bauchöffnung des linken Eileiters. f′ Eihälter. f″ Eileiter. f‴ Einmündung des Eileiters in die Kloake. g Gekröse des Eileiters. h Kloake.

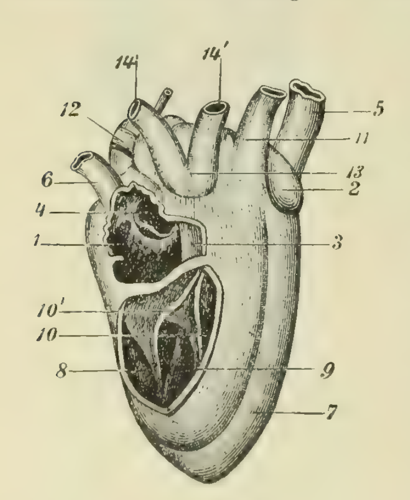
Die Eier der Vögel sind meroblastisch, d. h. sie enthalten Bildungsdotter, aus dem sich während der Bebrütung des Ei's der Embryo aufbaut, und Nahrungsdotter, das Material, aus welchem die weitere Entwickelung des Embryo's im Ei bestritten wird. Am frisch gelegten Ei sind folgende Theile zu unterscheiden: 1. Die grosse gelbe Dotterkugel, welche von der zarten Dotterhaut umgeben und durch die Hagelschnüre, *Chalazae,*

in Mitten der den Dotter umgebenden Eiweissschicht in der Schwebe erhalten wird. Die Hagelschnüre verlaufen gewunden von den beiden Enden des Eies zu den entsprechenden Polen des Dotters. An der in jeder Lage des Eies nach oben gerichteten Seite der gelben Dotterkugel findet sich eine etwa 3—4 mm im Durchmesser haltende, weissliche Scheibe, welche sich flaschenförmig in das Innere der Dotterkugel fortsetzt und im gewöhnlichen Leben als Hahnentritt oder Narbe bezeichnet wird. Diese Scheibe ist der Bildungsdotter, entspricht der Keimscheibe und hat den Namen *Cicatricula* erhalten; in demselben spielen sich alle Vorgänge bei der Entwickelung des Embryos ab; der übrige Theil der gelben Kugel ist Nahrungsdotter. 2. Die Eiweissschicht füllt den Raum zwischen der Schalenhaut und dem Dotter aus: durch dieselbe verlaufen die oben erwähnten Hagelschnüre. 3. Die Kalkschale und die Schalenhaut liegen dicht an einander und sind Schutzhüllen des Eies. Die Kalkschale ist durch zahlreiche feine, dieselbe senkrecht durchbohrende Kanäle porös, wodurch ein Austausch von Luft zwischen dem Innern des Eies und der Aussenwelt ermöglicht wird. An dem stumpfen Pole des Eies weichen die beiden Blätter, aus denen die Schalenhaut entsteht, etwas auseinander, und es bildet sich an dieser Stelle ein mit Luft gefüllter Raum, welcher als Luftkammer des Eies bezeichnet wird.

IV. Gefässsystem der Vögel.

1. Blutgefässsystem.

A. Das **Herz**. Das Herz liegt im vorderen Theile der Körperhöhle und wird von einem dünnen, jedoch widerstandsfähigen Herzbeutel umschlossen, dessen Aussenfläche sich häufig mit den benachbarten Luftsäcken innig verbindet. Es besitzt die Gestalt eines Kegels, dessen Basis nach vorn und oben gewendet ist, während sich die nach hinten und unten gerichtete Spitze zwischen die beiden Leberlappen einschiebt.



Figur 317. Herz eines Vogels (nach Otto).

1 Rechte Vorkammer (geöffnet). 2 Linke Vorkammer. 3 Scheidewand der Vorkammern. 4 Einmündung der hinteren Hohlvene mit den an letzterer befindlichen Klappen. 5 Linke, 6 rechte vordere Hohlvene. 7 Linke, 8 rechte Herzkammer (geöffnet). 9 Scheidewand der Herzkammern. 10 10′ Muskelplatte, welche die dreizipfelige Klappe vertritt. 11 Lungenarterie. 12 Lungenvene. 13 Aorta. 14 14′ Rechter. bezw. linker Ast der Aorta.

Wie bei den Säugethieren, besteht das Herz, welches vier Hohlräume einschliesst, aus zwei vollständig getrennten Hälften, von denen die linke — linke Vorkammer (Fig. 317, 2) und linke Kammer (Fig. 317, 7) — auf der Bahn des arteriellen, die rechte — rechte Vorkammer (Fig. 317, 1) und rechte Kammer (Fig. 317, 8) — auf der Bahn des venösen Blutes gelegen ist. Der wesentlichste Unterschied zwischen dem Säugethier- und dem Vogelherzen besteht darin, dass die dreizipfelige Klappe der rechten Herzkammer durch einen starken Muskel (Fig. 317, 10 10′) ersetzt wird. Letzterer stellt eine vom oberen Ende der stark konvex in die rechte Kammer hineinragenden Scheidewand (Fig. 317, 9) sich abspaltende, in der Regel doppelte Muskelplatte dar, welche bogenfömig an die Seitenwand tritt und an dieser bis zu der Stelle herabläuft, wo sich Scheidewand und Seitenwand am unteren Ende der rechten Kammer

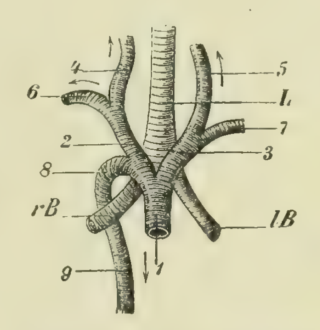
verbinden. Der freie Rand der Platte ist der Scheidewand zugewendet, zwischen der letzteren und der Muskelplatte bleibt eine schlitzförmige Oeffnung, durch welche rechte Kammer und rechte Vorkammer kommuniciren, und diese Oeffnung wird bei der jedesmaligen Kammersystole durch die Zusammenziehung der Platte, welche sich dabei der Scheidewand anlegt, vollständig verschlossen. Die warzenförmigen Muskeln fehlen in der rechten Kammer, welche nicht bis zur Spitze des Herzens herabreicht und sich derartig fast vollständig um die linke Kammer windet, dass sie auf Querdurchschnitten des Herzens einen langgezogenen Spalt darstellt.

Im Uebrigen ist die Einrichtung der Kammer und der Klappenapparat am Ursprunge der Lungenarterie und Aorta, bezw. an der Oeffnung zwischen der linken Kammer und linken Vorkammer im Wesentlichen wie bei den Säugethieren, jedoch besteht die mützenförmige Klappe häufig aus drei Zipfeln. An den Vorkammern erscheinen die Herzohren nur undeutlich abgesetzt; in die rechte Vorkammer münden zwei vordere Hohlvenen (Fig. 317, 5 6) und eine hintere Hohlvene (Fig. 317, 4), in die linke Vorkammer mit einer gemeinsamen Oeffnung zwei Lungenvenen (Fig. 317, 12). An den Einmündungsstellen der Venen finden sich schwache, nach dem Lumen der Vorkammer gerichtete muskulöse Vorsprünge, welche als Klappen wirken und den Rückstau des Blutes aus den Vorkammern in die Venen verhindern oder doch erheblich beschränken. An der Vorkammerscheidewand (Fig. 317, 3) erscheint das während des fötalen Lebens vorhanden gewesene eirunde Loch durch eine dünne, jedoch ziemlich feste Membran geschlossen.

B. Die **Blutgefässe**. Der Bau der Blutgefässe weicht nicht wesentlich von dem der Arterien und Venen bei den Säugethieren ab, namentlich finden sich auch in den Venen der Vögel Klappen. Ebenso muss man bei den Arterien sowohl als auch bei den Venen der Vögel dieselben Hauptabtheilungen wie bei den Säugethieren unterscheiden.

1. **Arterien.** a) Die aus der rechten Herzkammer entspringende Lungenarterie (Fig. 317, 11) ist ein kurzer Stamm, welcher sich bald in einen rechten und linken, für die gleichnamige Lunge bestimmten Ast theilt.

b) Die Aorta (Fig. 317, 13 und 318, 1) giebt unmittelbar nach ihrem Austritt aus der linken Herzkammer die beiden Kranzarterien des Herzens ab und theilt sich nach kurzem Verlauf in einen linken schwächeren (Fig. 317, 14′ und 318, 3). und rechten stärkeren Ast (Fig. 317, 14 und 318, 2). Bei den Hausvögeln entspringt aus jedem dieser beiden Aeste eine Kopfpulsader. Der linke Ast theilt sich in die linke Kopfpulsader (Fig. 318, 5) und in die linke Schlüsselbeinarterie (Fig. 318, 7), der rechte Ast giebt zunächst ein starkes Gefäss ab, welches sich in die rechte Kopfpulsader (Fig. 318, 4) und rechte Schlüsselbeinarterie theilt und wird sodann, nachdem sie sich um den rechten Bronchus (Fig. 318, r B) umgeschlagen hat (Fig. 318, 8), zur hinteren Aorta (Fig. 318, 9). Mithin fehlt ein Gefäss, welches der vorderen Aorta des Pferdes und der Wiederkäuer entsprechen würde.



Figur 318. Theilung der Aorta bei den Vögeln, schematisch (nach Nuhn).
L Luftröhre. rB Rechter, lB linker Bronchus. 1 Aorta, 2 rechter, 3 linker Ast derselben. 4 Rechte, 5 linke Kopfpulsader. 6 Rechte, 7 linke Schlüsselbeinarterie. 8 Bogen der Aorta, sich um den rechten Bronchus umschlagend. 9 Hintere Aorta.

Die linke und rechte Kopfpulsader laufen dicht nebeneinander — bei einigen Vogelarten zu einem unpaarigen Stamme verschmelzend — in der Mittellinie unmittelbar an den Körpern

der Halswirbel und bedeckt vom Halsbeuger bis zum Kopfe. Sie geben auf diesem Wege Zweige an alle benachbarten Theile und ausserdem jederseits eine Halswirbelarterie ab, welche, wie bei den Säugethieren, in dem von den Querfortsatzlöchern gebildeten unterbrochenen Kanal nach oben steigt und am Kopfe mit einem Zweige der Carotis anastomosirt. Am Kopfe theilt sich jede Carotis in eine Gesichts- und eine Gehirnarterie, von denen die letztere das Gehirn, den Augapfel, bezw. die Umgebung desselben, die erstere alle übrigen Theile des Kopfes versorgt. Die beiden Hauptäste der linken und rechten Schlüsselbeinarterie sind eine Brustarterie, welche vorzugsweise für die starken Brustmuskeln, und eine Armarterie, welche für die einzelnen Abschnitte des Flügels bestimmt ist.

Die hintere Aorta läuft unter den Wirbelkörpern bis in das Becken und giebt auf diesem Wege paarige Zwischenrippen- und Lendenarterien, ebenso auch Gefässe für die Nieren ab. Ausserdem entspringen aus der hinteren Aorta unpaarige, für die Baucheingeweide bestimmte Aeste, welche der Bauchschlagader, der vorderen und hinteren Gekrösarterie bei den Säugethieren entsprechen. Von den inneren Samenarterien ist bei den weiblichen Vögeln, entsprechend der Verkümmerung des rechten Eierstockes, nur eine linke vorhanden. Im Becken entspringen aus der hinteren Aorta die schwachen beiderseitigen Schenkelarterien, welche sich nur in den Muskeln am Becken und in den Bauchmuskeln verzweigen. Endlich theilt sich die hintere Aorta in die beiden Hüftarterien, *Aa. ischiadicae,* und in die mittlere Kreuzbeinarterie, letztere kann als der fortlaufende Stamm der hinteren Aorta angesehen werden. Jede Hüftarterie tritt in Begleitung des Hüftnerven durch das Foramen ischiadicum aus dem Becken und versorgt die Beckengliedmasse ihrer Seite bis zu dem Fussende.

Nicht selten finden sich Wundernetze an den Arterien der Vögel, namentlich pflegen solche in der Augenhöhle und in der Gegend der Kniekehle nicht zu fehlen.

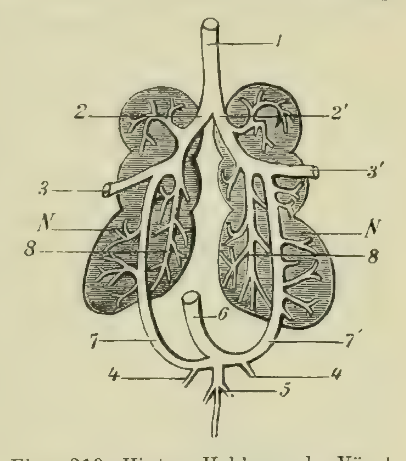
2. **Venen.** a) Die Lungenvenen (Fig. 317, 12) treten entsprechend den beiden Lungen zu zwei Stämmen zusammen, welche sich dicht am Herzen verbinden und mit einer gemeinsamen Oeffnung in die linke Vorkammer münden.

b) Die Körpervenen vereinigen sich schliesslich zu drei Stämmen — zu einer linken und rechten vorderen (Fig. 317, 5, 6) und zu einer hinteren Hohlvene (Fig. 317, 4), welche sich in die rechte Vorkammer des Herzens öffnen. Die Kranzvene des Herzens ergiesst ihren Inhalt in die linke vordere Hohlvene.

Jede der beiden vorderen Hohlvenen setzt sich aus der Drosselvene und der Schlüsselbeinvene ihrer Seite zusammen. Die Drosselvenen, von denen die rechte meist erheblich stärker als die linke ist, führen das Blut vom Kopfe nach dem Herzen zurück, sie stehen unter der Schädelgrundfläche durch einen Querast mit einander in Verbindung, verlaufen ziemlich oberflächlich zu den Seiten der Luftröhre und nehmen am unteren Ende des Halses die Halswirbelvenen auf. Letzere werden aus einem vorderen und hinteren Ast zusammengesetzt, von denen der erstere den Sammelstamm für die Venen des Gehirnes und Halses, der letztere den für die Venen des Rückens darstellt. Die Schlüsselbeinvenen entstehen aus der Vereinigung der Brustvenen und Armvenen, welche die gleichnamigen Arterien begleiten und das Blut von den Brustmuskeln, bezw. von den Flügeln zurückführen.

Die hintere Hohlvene (Fig. 319, 1) ist ein kurzer, durch den Zusammentritt der beiden Darmbeinvenen (Fig. 319, 2, 2′) gebildeter Stamm, welcher die Lebervenen aufnimmt. Den Sammelstamm für die Venen der hinteren Gliedmassen bildet die Schenkelvene (Fig. 319, 3, 3′), welche in ihrem oberen Theil nicht die Hüftarterie begleitet, auch nicht mit der letzteren durch das Foramen ischiadicum geht, sondern neben der schwachen Schenkelarterie in die Körperhöhle und sodann in die Niere derselben Seite tritt. In der Niere verbindet sie sich mit einer starken Vene (Fig. 319, 7, 7′), welche von der Schwanzvene (Fig. 319, 5)

ausgeht und auch die Beckenvene (Fig. 319, 4, 4′) aufnimmt. Starke Zweige der Schwanzvene (Fig. 319, 6) verbinden sich mit Venen des Darmkanales derartig, dass ein Theil des vom hinteren Ende des Körpers zurückkehrenden Venenblutes der Pfortader zuströmt. Die in die Nieren eintretenden Venen — die Schenkelvenen und der Verbindungsast der letzteren mit der Schwanzvene — bilden in den Nieren kein Kapillarnetz, sondern gehen durch die Nieren nur hindurch, nehmen zahlreiche Nierenvenen (Fig. 319, 8 8′), auf und setzen sich noch innerhalb der Nieren in die Darmbeinvenen fort. Mithin ist bei den Vögeln nicht, wie bei den kaltblütigen Wirbelthieren, ein System der Nierenpfortader vorhanden.



Figur 319. Hintere Hohlvene der Vögel, schematisch (nach Franck).
N N′ Rechte und linke Niere. 1 Stamm der hinteren Hohlvene. 2 2′ Rechte, bezw. linke Darmbeinvene. 3 3′ Rechte, bezw. linke Schenkelvene. 4 4′ Rechte, bezw. linke Beckenvene. 5 Schwanzvene. 6 Zweig der Schwanzvene, welcher seinen Inhalt der Pfortader zuführt. 7 7 Aus der Schwanzvene hervorgehender Stamm, welcher in die Niere tritt, die Beckenvene, Schenkelvene, zahlreiche Nierenvenen 8 8′ aufnimmt und in die Darmbeinvene übergeht.

c) Die Pfortader wird durch die Venen der Baucheingeweide zusammengesetzt, nimmt jedoch durch deren oben genannte Verbindung mit den Schwanzvenen Blut auf, welches vom hinteren Ende des Körpers nach dem Herzen zurückströmt.

Sie bildet in der Regel zwei gesonderte Stämme, von denen sich der eine im rechten, der zweite im linken Lappen der Leber zu einem Kapillarnetz auflöst; aus dem letzteren entstehen die in den Stamm der hinteren Hohlvene mündenden Lebervenen.

2. Lymphgefässsystem.

Die Lymphgefässe sind reichlich vorhanden, begleiten die Blutgefässe, namentlich die Venen, besitzen Klappen wie die der Säugethiere und bilden oft Geflechte. Alle Lymphgefässe des Körpers vereinigen sich schliesslich zu zwei Hauptstämmen — dem rechten und linken Milchbrustgang —, welche unter der Wirbelsäule nach vorn laufen, durch Queräste vielfach unter einander in Verbindung stehen und in das Endstück der rechten, bezw. linken Drosselvene einmünden. Ausserdem öffnen sich jedoch bei vielen Vogelarten Lymphgefässstämme an der Grenze zwischen dem Schwanze und dem Becken in die Venen. Bei dem Strausse und einigen Sumpf- bezw. Schwimmvögeln besitzen Lymphgefässstämme der Schwanz- oder Beckengegend im hinteren Ende der Körperhöhle blasen- oder sackartige Erweiterungen, welche sogar mit einem muskulösen Belag und mit Klappenvorrichtungen ausgestattet sein können. Sie stellen im letzteren Falle Gebilde dar, welche den Lymphherzen der Reptilien und Amphibien an die Seite zu stellen sind und durch ihre Zusammenziehungen einen treibenden Druck auf den Lymphstrom auszuüben vermögen.

Das Lymphgefässsystem der Vögel unterscheidet sich wesentlich von dem der Säugethiere dadurch, dass nur verhältnissmässig wenige und dann sehr kleine

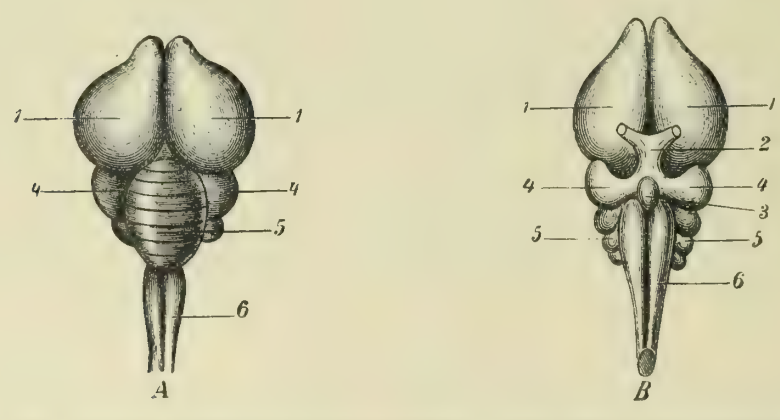
Lymphdrüsen in die Lymphbahn eingeschoben sind. Mit Sicherheit sind einzelne kleine Lymphdrüsen nur am unteren Ende des Halses und beim Eintritt der Luftröhre in die Körperhöhle nachzuweisen.

V. Nervensystem der Vögel.

A. Die Centralorgane des Nervensystems.

Die Centralorgane des Nervensystems — Gehirn und Rückenmark — werden von denselben drei Häuten umgeben, welche bei den Säugethieren vorhanden sind. Die harte Hirnhaut bildet ebenfalls einen Sichelfortsatz und ein Hirnzelt; auch schliesst sie Blutleiter in sich ein.

Das zusammen mit seinen Häuten die Schädelhöhle vollständig ausfüllende **Gehirn** besteht aus dem grossen Gehirn, dem kleinen Gehirn und dem verlängerten Mark; eine Varolsbrücke fehlt oder wird durch wenige querlaufende Markfasern schwach angedeutet.



Figur 320. Gehirn eines Vogels (nach Bourgerie). A von oben, B von unten gesehen. 1 Grosses Gehirn. 2 Durchkreuzung der Sehnerven. 3 Gehirnanhang. 4 Vierhügel. 5 Kleines Gehirn. 6 Verlängertes Mark.

Die Halbkugeln des grossen Gehirns (Fig. 320, A B 1) werden dorsal durch einen verhältnissmässig tiefen Längsspalt von einander getrennt; sie besitzen auf ihrer Oberfläche keine Windungen und demgemäss auch keine Furchen; jedoch deutet eine schwache und bald verstreichende Vertiefung an der ventralen und lateralen Fläche das Vorhandensein einer Sylvius'schen Furche an. Zwischen dem hinteren breiten Ende jeder Halbkugel einerseits, dem kleinen Gehirn und verlängerten Mark andererseits macht sich bei Betrachtung von der dorsalen, noch mehr von der ventralen Fläche des Gehirns jederseits eine starke Anschwellung — die Vierhügel, das Mittelhirn, (Fig. 320. A B 4) — auffällig bemerklich. Das vordere, sich zuspitzende Ende jeder Halbkugel geht in den hohlen Riechkolben über, welcher durch eine schmale Röhre mit der entsprechenden Seitenkammer in Verbindung steht. An der Grundfläche des grossen Gehirns finden sich Gehirnanhang (Fig. 320, B 3), Trichter, Schenkel des Grosshirns, Chiasma der Sehnerven (Fig.

320, B 2) ähnlich den entsprechenden Theilen bei den Säugethieren, jedoch kein Markkügelchen.

In der Tiefe des weit zwischen die Halbkugeln eindringenden Längsspaltes werden die letzteren durch eine schwache Kommissur verbunden, ein Hirnbalken fehlt oder wird durch wenige schwache Querfasern angedeutet, ebenso fehlen Ammonshörner und halbdurchsichtige Scheidewand, nur der vordere Theil des Gewölbes erscheint bis zum ventralen Markbändchen etwas besser abgesetzt.

Die Seitenkammern des Grosshirns haben einen bedeutenden Umfang, wird die Decke derselben abgetragen, so sieht man, dass der aus grauer Substanz bestehende Mantel der Gehirnhalbkugeln nur schwach entwickelt und dass die mediale Seitenwand der Kammern sehr dünn ist. Am Boden jeder Seitenkammer findet sich ein ziemlich umfangreicher Hügel, welcher dem gestreiften Körper des Säugethiergehirns entspricht, auch die Adergeflechte weichen von denen des letzteren nicht wesentlich ab.

Die Sehhügel sind kleiner als die Vierhügel, bestehen aus grauer Substanz und schliessen die dritte Hirnkammer zwischen sich ein, deren vorderes Ende sich durch den Trichter bis zur dorsalen Fläche des Gehirnanhanges fortsetzt. Die verhältnissmässig grossen Vierhügel (Fig. 320, A B 4) bestehen aus zwei (nicht aus vier) Erhabenheiten. Sie werden dorsalwärts von dem hinteren Ende der Halbkugeln bedeckt, liegen daher nicht, wie bei den kaltblütigen Wirbelthieren, frei zwischen dem Grosshirn und verlängerten Mark, treten jedoch ventral und seitwärts von den Halbkugeln derartig hervor, dass sie bei Betrachtung des Grosshirns sofort in die Augen fallen. Die Vierhügel werden dorsalwärts durch eine Kommissur (Sylvius'sche Brücke) verbunden, sind jedoch im Uebrigen hohl und ihre Höhlung hängt mit der Sylvius'schen Wasserleitung zusammen, welche aus der dritten in die vierte Hirnkammer führt. Zirbel und hinteres Markbändchen verhalten sich im Allgemeinen wie am Gehirn der Säugethiere.

Von dem kleinen Gehirn (Fig. 320, A B 5) gelangt nur der mittlere Lappen oder Wurm zur Entwickelung, die Seitenlappen erscheinen durch kleine Anhänge, welche den Flocken des Säugethiergehirns verglichen werden können, schwach angedeutet. Auf der Oberfläche des kleinen Gehirns machen sich zahlreiche Querblätter und auf Längenschnitten die als Lebensbaum bezeichneten Zeichnungen bemerklich. Das kleine Gehirn bildet die Decke der vierten Hirnkammer und vergrössert letztere durch eine Einbuchtung der ventralen Fläche. Jederseits finden sich die Schenkel zu den Vierhügeln und zu dem verlängerten Mark, sowie zwischen diesen Schenkeln der rechten und der linken Seite die Hirnklappe oder das Marksegel.

Das verlängerte Mark (Fig. 320, A B 6) ist breiter als das Rückenmark, von welchem es sich durch einen nach vorn offenen Knick scharf absetzt. Die Stränge machen sich an der ventralen Fläche nur undeutlich bemerkbar. Die rautenförmige Grube auf der dorsalen Fläche des verlängerten Markes wird durch die stark vorspringenden Kerne der Nervi acustici in eine vordere und hintere Hälfte geschieden, sie bildet zusammen mit dem kleinen Gehirn die vierte Hirnkammer.

Das **Rückenmark** reicht bis zum Ende des Wirbelkanals und läuft hier in eine fadenförmige Spitze aus. Die Anschwellungen in der Hals- und Lendengegend an

den Stellen, wo die Nerven für die Flügel und für die Beckengliedmassen entspringen, macht sich deutlicher als bei den Säugethieren bemerklich. An der hinteren oder Lendenanschwellung weichen die beiden seitlichen, durch die dorsale und ventrale Längenfurche getrennten Hälften derartig von einander, dass sich an der dorsalen Fläche ein Spalt, die hintere rautenförmige Grube, *Sinus rhomboidalis posterior*, bildet.

Im Uebrigen unterscheidet sich das Rückenmark nicht wesentlich von dem der Säugethiere, namentlich ist die Anordnung der Furchen und Stränge, des Verhältnisses der weissen zur grauen Substanz, des centralen Kanales und des Hervortretens der Nervenwurzeln im Grossen und Ganzen bei Säugethieren und Vögeln übereinstimmend.

B. Das periphere Nervensystem.

Die Gehirn- und Rückenmarksnerven verhalten sich im Wesentlichen wie bei den Säugethieren.

Auch bei den Vögeln sind 12 Paare von **Gehirnnerven** vorhanden, deren Verbreitungsbezirke mit den bei den Säugethieren zu beobachtenden der Hauptsache nach übereinstimmen.

1. Der Riechnerv tritt durch ein Loch, welches die fehlende Siebplatte ersetzt, aus der Schädelhöhle in den oberen medialen Theil der Augenhöhle und von letzterer in die Nasenhöhle, wo er sich als Sinnesnerv für den Geruchsinn in der Schleimhaut der Nasenscheidewand und der dorsalen Muschel verzweigt. 2. Der Sehnerv, der stärkste Gehirnnerv, bildet an der Grundfläche des Gehirnes das Chiasma (Fig. 320 B. 2), in welchem sich beide Sehnerven durchkreuzen. 3. Der gemeinschaftliche Augenmuskelnerv, 4. der Rollnerv und 6. der äussere Augenmuskelnerv sind für die Muskeln des Augapfels bestimmt. Der äussere Augenmuskelnerv giebt auch Fäden an die Muskeln der Nickhaut. Von den drei Aesten des (5.) dreigetheilten Nerven sind der Augenast und der Oberkieferast sensibel, der Unterkieferast ist ein gemischter Nerv, welcher jedoch im Verhältniss zu dem gleichnamigen Nerven der Säugethiere sehr schwach bleibt, da der dem Zungennerv entsprechende Ast fehlt. 7. Der Angesichtsnerv ist, da die Muskulatur der Lippen und Backen fehlt, von geringer Stärke. 8. Die vier Aeste, in welche sich der Hörnerv theilt, verzweigen sich im Labyrinthe des inneren Ohres. 9. Der Zungenschlundkopfnerv weicht nicht erheblich von dem entsprechenden Nerven der Säugethiere ab, sein Zungenast stellt den einzigen Sinnesnerven für den Geschmackssinn dar. 10. Der Lungenmagennerv und 11. der Beinerv verbinden sich in der Nähe des Schädels unter einander. Der Verlauf des Lungenmagennerven ist im Ganzen ebenso wie bei den Säugethieren, jedoch verbreitet sich der zurücklaufende Nerv hauptsächlich im unteren Kehlkopf, bezw. in den Muskeln des letzteren. 12. Der Unterzungennerv ist motorischer Nerv für die Zunge, giebt jedoch auch Fäden für die vor der Luftröhre am Halse liegenden Muskeln.

Die Zahl der **Rückenmarksnervenpaare** ist von der Zahl der Wirbel abhängig; jeder Rückenmarksnerv entspringt mit dorsalen und ventralen Wurzeln vom Rückenmark; in die dorsalen Wurzeln ist ein Nervenknoten eingeschoben, die Wurzeln verbinden sich zu gemischten Nerven; als solche müssen alle Rückenmarksnerven, welche sich bald in ventrale und sehr schwache dorsale Aeste theilen, angesehen werden. Da eine eigentliche Lendenportion der Wirbelsäule fehlt, unterscheidet man die Rückenmarksnerven in Hals-, Rücken-, Kreuz- und Schwanznerven.

Die Flügel erhalten ihre Nerven vom Armgeflecht, zu dessen Bildung die zwei oder drei letzten Hals- und die beiden ersten Rückennerven beitragen, häufig geht nur vom ersten Rückennerven ein Ast zum Armgeflecht. Die ventralen Aeste der Kreuznerven bilden zwei Geflechte, von denen die Nerven für die Beckengliedmassen abgegeben werden. Die aus den genannten Geflechten entspringenden Nerven für die Schulter- und Beckengliedmassen verhalten sich im Allgemeinen

wie bei den Säugethieren. Die für die Haut und die Muskeln des Schwanzes bestimmten Nerven sind nur dünn.

Der **sympathische Nerv** setzt sich in dem an der Schädelbasis liegenden oberen Halsknoten aus Fäden zusammen, welche von den meisten Gehirnnerven abgegeben werden. Aus dem oberen Halsknoten gehen feine Zweige ab, welche die Kopfpulsadern begleiten, der fortlaufende Stamm (Grenzstrang) des sympathischen Nerven tritt jedoch in den von den Querfortsatzlöchern der Halswirbel gebildeten unterbrochenen Kanal und tauscht in seinem Verlaufe am Halse Fäden mit den Halsnerven aus. In der Körperhöhle verläuft der sympathische Nerv jederseits an den Körpern der Wirbel nach hinten, er steht mit den Rücken- und Kreuznerven in Verbindung und giebt den Eingeweidenerven ab, welcher die Geflechte für die Baucheingeweide bildet; am Schwanze vereinigen sich der rechte und der linke Grenzstrang mit einander unter Bildung eines Nervenknotens. Im Grossen und Ganzen sind demgemäss auch bezüglich des sympathischen Nerven keine wesentlichen Verschiedenheiten bei den Säugethieren und Vögeln nachzuweisen.

VI. Sinnesorgane der Vögel.

1. **Sehorgan.** Alle Vögel haben wohl entwickelte, verhältnissmässig grosse Augen und einen scharfen Gesichtssinn.

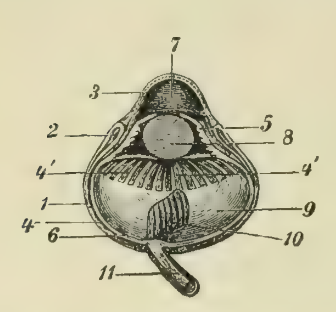
Da kein Vogel ein unterirdisches Leben führt, werden mehr oder minder verkümmerte, unter der Haut versteckte Augen, wie sie sich bekanntlich bei unterirdisch lebenden Säugethieren, z. B. beim Maulwurf finden, in der Klasse der Vögel niemals beobachtet. Meistens stehen die Augen seitwärts, sehr ausnahmsweise, wie z. B. bei den Eulen, sind dieselben nach vorn gerichtet.

Die Augenhöhlen werden lateral in der Regel nicht durch einen vollständigen Knochenring begrenzt und, in der Mittellinie des Kopfes, stets durch die senkrechte Platte des Siebbeins von einander getrennt. Dieselbe erscheint am skelettirten Kopf öfter defekt und enthält Löcher, welche während des Lebens ganz oder theilweise durch eine Hautplatte geschlossen werden. Von den beiden Augenlidern ist das untere, welches öfter eine kleine Knorpelplatte einschliesst, grösser und beweglicher als das obere. Sehr entwickelt erscheint die Nickhaut (das dritte Augenlid), welche durch zwei besondere Muskeln (s. S. 902) vom inneren Augenwinkel über den ganzen Augapfel hinweggezogen werden kann. Meibom'sche Drüsen und Augenwimpern fehlen. Die Bindehaut verhält sich im Allgemeinen wie bei den Säugethieren. Die im inneren Augenwinkel liegende Nickhautdrüse ist von erheblichem Umfange, oft grösser als die Thränendrüse, ihr einziger Ausführungsgang mündet an der dem Augapfel zugewendeten Fläche der Nickhaut. Die Thränendrüse liegt am äusseren Augenwinkel, jedoch näher dem unteren Augenlide als bei den Säugethieren, ist meistens von geringer Grösse und besitzt einen oder wenige Ausführungsgänge, welche sich trichterförmig am Schläfenwinkel der Augenlider in den Sack der Bindehaut öffnen. Die Abflusswege der Thränen nach der Nasenhöhle — Thränenröhrchen, Thränensack, Thränenkanal — verhalten sich ähnlich dem Kanalsystem bei den Säugethieren.

Wegen der meistens, namentlich bei den Raubvögeln, starken Wölbung der

Cornea hat der **Augapfel** bei vielen Vögeln die Gestalt eines abgestumpften Kegels, nur bei den Schwimmvögeln erscheint die durchsichtige Hornhaut mehr abgeflacht.

Die Sklera (Fig. 321, 1) schliesst an der Stelle, wo sie mit der Cornea (Fig. 321, 3) zusammenstösst, einen aus kleinen, sich dachziegelartig deckenden, knöchernen oder hornartigen Schuppen zusammengesetzten Ring — Sklerotalring (Fig. 321, 2) — zwischen zwei Platten, in welche sich die Sklera an dieser Stelle spaltet, ein. Die Schuppen dieses Ringes sind am inneren, der Cornea angrenzenden und am äusseren Rande dünner als in der Mitte. Bei einigen Arten findet sich ein ähnlicher (hinterer) Sklerotalring, welcher die Eintrittsstelle des Sehnerven ganz oder zum grössten Theil umgiebt und im letzteren Falle hufeisenförmig erscheint. Die vorhin erwähnte starke Wölbung der Cornea hat zur Folge, dass die vordere Augenkammer (Fig. 321, 7) — der Raum zwischen Cornea und Regenbogenhaut — verhältnissmässig gross und dass demgemäss auch eine bedeutende Menge wässeriger Feuchtigkeit vorhanden ist.



Figur 321. Durchschnitt durch das Auge eines Raubvogels (nach Nuhn). 1 Undurchsichtige Hornhaut. 2 Sklerotalring. 3 Durchsichtige Hornhaut. 4 Aderhaut, 4' Faltenkranz derselben. 5 Regenbogenhaut. 6 Netzhaut. 7 Vordere Augenkammer. 8 Linse. 9 Glaskörper. 10 Kamm oder Fächer (Pecten). 11 Sehnerv.

Die innere Fläche der Aderhaut (Fig. 321, 4) wird von tief dunkelschwarzem Pigment bedeckt, ein Tapetum ist nur beim Strauss vorhanden und fehlt allen übrigen Vögeln. Der Faltenkranz (Fig. 321, 4') besteht aus zahlreichen Fältchen, und der Ciliarmuskel enthält quergestreifte Fasern. Eine eigenthümliche Einrichtung des Vogelauges, welche nur bei einer Gattung vermisst wird, ist das Vorhandensein eines keilförmigen, zahlreiche, je nach der Art verschiedene Falten bildenden Fortsatzes der Aderhaut, welcher als Fächer oder Kamm, *Pecten* (Fig. 321, 10), bezeichnet wird. Derselbe gelangt neben und nach aussen von der Eintrittsstelle des Sehnerven (Fig. 321, 11) durch eine Spalte der Netzhaut in den Glaskörper und durchsetzt denselben schräg in der Richtung nach der Cornea bis zur Linsenkapsel, an welcher er sich bei vielen Vögeln — z. B. der Gans — befestigt.

Die Bedeutung des Fächers ist nicht näher bekannt; man vermuthet, dass er mit der Ernährung des inneren Auges in Beziehung steht oder gegenüber der direkten Einwirkung des Sonnenlichts als ein die Netzhaut beschattender Schirm aufzufassen ist.

Die Regenbogenhaut (Fig. 321, 5) ist hinten mit dunkelschwarzem, vorne mit verschiedenartigem Pigment bedeckt; letzteres bestimmt die Farbe der Augen. Die gelbe Farbe der Iris bei den Hühnern wird durch in Bälgen oder Zellen eingeschlossenes Fett bedingt.

Die Pupille ist meist rund. Der Erweiterer und der — besonders starke — Verengerer der Pupille bestehen aus quergestreiften Muskelfasern. Entsprechend diesem auch am Ciliarmuskel, wie oben erwähnt, nachzuweisenden Bau, erscheint die Annahme gerechtfertigt, dass die in der Ader- und Regenbogenhaut enthaltenen

Muskeln willkürliche Bewegungen vermitteln, und dass die Akkommodationsfähigkeit des Auges bei den Vögeln höher als bei den Säugethieren entwickelt ist.

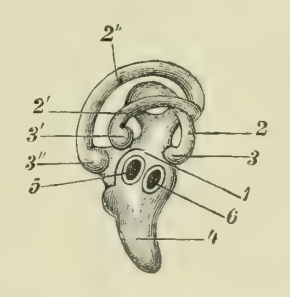
Die Netzhaut (Fig. 321, 6) hat bei den Vögeln im Wesentlichen denselben Bau, wie bei den Säugethieren.

Die Linse (Fig. 321, 8) erscheint bei Vögeln mit ausdauerndem Flugvermögen an ihrer der Iris zugewendeten Fläche abgeplattet, bei nächtlichen Vögeln dagegen stark gewölbt und weicht im Uebrigen von der Linse der Säugethiere nicht erheblich ab.

Der Glaskörper (Fig. 321, 9) ist von verhältnissmässig geringem Umfange.

2. **Gehörorgan.** Den Vögeln fehlt durchweg ein äusseres Ohr, nur bei wenigen Arten wird dasselbe durch eine den äusseren Gehörgang umgebende kleine Hautfalte angedeutet oder durch einen Kranz eigenthümlich gestalteter Federn vorgetäuscht. Der äussere Gehörgang (Fig. 309, 4) ist kurz, weit, häutig, er führt zu dem nach aussen etwas konvexen Pauken- oder Trommelfell, welches in einem meist unvollständigen, bei den Hühnern jedoch ganz geschlossenen Knochenring ausgespannt ist und aus mehreren Schichten besteht.

Die unregelmässig gestaltete Paukenhöhle (Fig. 311, 18) steht mit lufthaltenden Hohlräumen der Schädelknochen und durch die zuerst knöcherne, dann knorpelige Ohrtrompete mit den Nasenhöhlen, bezw. dem Anfangstheil des Schlundes in Verbindung. Nach der Nasenhöhle oder vielmehr unmittelbar hinter den Choanen münden die beiderseitigen Ohrtrompeten, welche sich an der Schädelbasis unter einander verbinden, mit einer gemeinsamen schlitzförmigen Oeffnung. Die Kette der Gehörknöchelchen wird von einem dem Steigbügel der Säugethiere entsprechenden Knochen — dem Säulchen, *Columella* —, gebildet, da der Ambos und Hammer der Säugethiere sich in das Quadratbein, bezw. in den Gelenktheil des Unterkiefers umgewandelt haben. Das innere Ende des Säulchens trägt eine kleine, scheibenförmige Platte, welche in das eirunde Fenster hineinragt und dasselbe schliesst, am äusseren Ende des Gehörknöchelchens finden sich zwei oder drei knorpelige Fortsätze, durch welche sich das Säulchen mit dem Paukenfell verbindet. Ein kleiner, am Hinterhauptsbein entspringender Muskel heftet sich durch seine Sehne an die genannten Fortsätze und an das Paukenfell an, er zieht das letztere nach innen. Die Paukenhöhle steht, wie bei den Säugethieren, durch das eirunde (Fig. 322, 5) und durch das runde Fenster (Fig. 322, 6) mit dem Labyrinthe des inneren Ohres in Verbindung, ersteres wird durch das innere Ende des Säulchens, letzteres wahrscheinlich durch ein zweites Paukenfell verschlossen, dessen Vorhandensein jedoch auch bestritten worden ist.



Figur 322. Knöchernes Labyrinth (Gehörorgan) eines Vogels (nach Nuhn).
1 Vorhof. 2 2′ 2″ Halbzirkelförmige Kanäle. 3 3′ 3″ Ampullen derselben. 4 Schnecke. 5 Eirundes Fenster. 6 Rundes Fenster.

Das innere Ohr besteht aus dem von spongiöser Knochensubstanz umgebenen knöchernen und aus dem häutigen Labyrinth. Letzteres schliesst eine geringe Menge Flüssigkeit — Endolymphe — ein, zwischen dem häutigen und knöchernen Labyrinthe findet sich Perilymphe. An beiden Abtheilungen des

inneren Ohres unterscheidet man den Vorhof, die drei halbzirkelförmigen Kanäle und die Schnecke.

Der Vorhof (Fig. 322, 1) ist eine kleine, unregelmässig gestaltete Höhle, welche mit den beiden anderen Abtheilungen des inneren Ohres und durch das eirunde Fenster mit der Paukenhöhle kommunicirt. Die Endolymphe des häutigen Vorhofes enthält mikroskopische Krystalle von kohlensaurem Kalk (Otolithen). Die halbzirkelförmigen Kanäle (Fig. 322, 2 2′ 2″) sind verhältnissmässig grösser und dickwandiger, als bei den Säugethieren; sie besitzen an der Stelle, wo sie aus dem Vorhof entspringen, bezw. in denselben einmünden, Erweiterungen — Ampullen (Fig. 322, 3 3′ 3″) —, welche am oberen und hinteren Kanal durch Scheidewände getheilt werden. Der hintere Kanal geht über den äusseren hinweg, so dass sich beide Kanäle kreuzen. Die Schnecke (Fig. 322, 4) ist windungslos und stellt eine stumpfkegelförmige, gegen das blinde Ende schwach gekrümmte Röhre dar. Diese enthält die häutige Schnecke, welche sich nach der Spitze ampullenartig zur Bildung der Flasche, *Lagena,* erweitert. Der Hohlraum der Schnecke wird durch ein Spiralblättchen in eine Vorhofs- und Paukentreppe geschieden. Diese beiden Abtheilungen machen sich auch schon im Vorhof bemerklich, so dass man diesen als den Anfangstheil der Schnecke ansehen kann.

3. **Geruchsorgan**. Die peripheren Endapparate der Riechnerven verbreiten sich in der Schleimhaut, welche die dorsalen Muscheln und die Nasenscheidewand bekleidet. Das Siebbeinlabyrinth fehlt.

Es kann als feststehend erachtet werden, dass die Ausbildung des Geruchssinnes stark hinter der Feinheit des Gesichts- und Gehörssinnes zurückbleibt, und dass die Vögel nicht durch den Geruchs-, sondern vielmehr durch den scharfen Gesichtssinn in den Stand gesetzt werden, ihre Nahrung auf weite Entfernungen zu finden.

4. **Geschmacksorgan**. Als solches ist zwar die Zunge zu bezeichnen; dieselbe ist jedoch bei den meisten Vögeln wegen ihres dicken, hornigen Epithelialbelages zur Vermittlung von Geschmackswahrnehmungen nur wenig geeignet. Alleiniger Geschmacksnerv für die Zunge ist der Zungenast vom neunten Nerven, da der Zungenast des Trigeminus bei den Vögeln fehlt.

Möglicherweise sind Zweige vom ersten und zweiten Ast des Trigeminus, welche sich in der Schleimhaut des harten Gaumens verbreiten, ebenfalls im Stande, Geschmackseindrücke zu vermitteln. Letztere bleiben aber schon deswegen wohl sehr unvollkommen, weil alle Vögel ihre Nahrung, ohne dieselbe zu kauen, verschlingen.

5. **Gefühlsorgan** — Haut und Federn. Die äussere Haut ist auch bei den Vögeln die Schutzdecke des Körpers und das Organ für den Gefühlssinn, jedoch kein Absonderungsorgan, denn sie enthält keine Talg- und Schweissdrüsen. Erstere werden bei vielen Vögeln durch die Bürzeldrüse vertreten. Abgesehen von der äusseren Haut können Gefühls- und Tastwahrnehmungen bei einigen Vögeln auch durch die Ränder, bezw. durch die Spitze des Schnabels vermittelt werden.

Die Bürzeldrüse, *Glandula uropygii,* ist eine bei vielen Vögeln vorkommende zweilappige Drüse, welche ihre Lage über den Schwanzwirbeln an der Stelle hat, wo sich die Spulen der grossen Steuerfedern des Schwanzes in die Haut einpflanzen. Sie sondert eine fettige Schmiere ab, welche zur Einölung des Gefieders verwendet

wird, sodass letzteres nicht vom Wasser durchtränkt werden kann, erscheint demgemäss am stärksten entwickelt bei den Schwimmvögeln, während sie bei vielen anderen Vögeln mehr oder minder verkümmert oder ganz fehlt. Sie besitzt bei den Gänsen und Enten zwei besondere Ausführungsgänge und enthält glatte Muskelfasern; letztere umspinnen zahlreiche Drüsenschläuche, welche in den jede der beiden Drüsenhälften durchziehenden Kanal einmünden.

Die sehr dünne Haut der Vögel besitzt keinen Papillarkörper in der eigentlichen Bedeutung des Wortes. Hautpapillen finden sich hauptsächlich nur in der Gegend der Augen und an den Zehen, soweit diese beim Auftreten den Boden berühren. Wie an der Haut der Säugethiere unterscheidet man an der Haut der Vögel: die Epidermis, die Lederhaut und das Unterhautgewebe.

Die Epidermis ist an den befiederten Theilen der Haut dünn, trocken und in beständiger Abschuppung begriffen, sie erscheint dagegen massenhaft entwickelt an den hornigen Scheiden des Schnabels und des letzten Zehengliedes der Füsse, ferner an den schuppigen Platten, den Schildern und Schienen, welche die Haut am Mittelfusse und an den Zehen der Beckengliedmassen bedecken und so verschiedenartig gestaltet sind, dass sie vielfach im Systeme zur Unterscheidung der einzelnen Gattungen und Arten benutzt werden. Zu den Epidermisgebilden sind ferner die Federn zu rechnen, welche den Haaren der Säugethiere entsprechen und dem Vogelkörper sein charakteristisches Gepräge verleihen. Die Federn fehlen nur an dem Mittelfuss und den Zehen der Beckengliedmassen, ausserdem bei einzelnen Arten auch an bestimmten Theilen des Kopfes — an den Kämmen und ähnlichen Anhängen des letzteren, an der Wachshaut u. s. w. —, des Halses, selbst des Bauches.

Die eigentliche Lederhaut ist im Allgemeinen nicht reich an Gefässen, die jedoch bei den Hühnervögeln in den Kämmen, Kehllappen und ähnlichen Anhängen des Kopfes ein dichtes, dem erektilen Gewebe vergleichbares Netz bilden. Das theils reichlich, theils spärlich entwickelte Unterhautgewebe enthält mitunter Schleimbeutel an solchen Stellen, wo die Haut über unmittelbar darunter gelegene Knochen sich leicht verschieben lässt.

Die Bildung der Federn geht von einer Papille der Lederhaut aus, deren Epidermis stark wuchert. Dieses Gebilde senkt sich in die Tiefe und wird von der Lederhaut und den oberflächlichen Schichten der Epidermis umwachsen. Durch diese Einstülpung entsteht ein dem Haarsack der Säugethiere zu vergleichender Hohlraum, auf dessen Grunde sich die Papille — Federpapille — erhebt und den Mutterboden darstellt, von welchem die Feder gebildet und ernährt wird, indem von derselben die Epidermisgebilde fortwuchern und von unten her immer weiter verhornen.

An der fertig gebildeten Feder unterscheidet man: den Achsentheil oder Kiel, *Scapus,* und die Fahne oder den Bart, *Vexillum* s. *Barba.*

Der Achsentheil zerfällt wieder: in die Spule, *Calamus,* und den Schaft, *Rhachis.* Die Spule ist drehrund, hohl und hat durchscheinende Wände; sie besitzt am unteren Ende eine seichte, runde Vertiefung — Nabel —, welche die Federpapille im Grunde des Federsackes umfasst, und schliesst eine hornige, schwammige, aus einzelnen, dütenförmig in einander steckenden Stücken zusammengesetzte Masse — die Seele — ein, welche aus vertrockneten Ueberresten der Federpapille besteht.

Der Schaft ist undurchsichtig, vierkantig, an der oberen Fläche gewölbt, an der unteren Fläche verläuft eine gegen das Ende verstreichende Rinne. In letzterer erhebt sich nahe der Spule meistens ein zweiter Schaft von sehr verschiedener Länge und Entwickelung — Afterschaft, *Hyporhachis*, — welcher ebenfalls eine Fahne trägt, jedoch häufig auch fehlen oder verkümmert sein kann. Der Schaft ist solide und enthält weisses, schwammiges Mark.

Die Fahne besteht aus zwei zur Seite des Schaftes angeordneten Reihen von Aesten oder Strahlen, *Rami*, welche durch kleine häkchenförmige Fortsätze, *Radioli*, gefiedert erscheinen. Die kleinen Haken können wieder sekundäre Fortsätze besitzen. Durch das Ineinandergreifen dieser primären und sekundären Fortsätze wird das feste Zusammenhalten der Strahlen bedingt, welche in ihrer Gesammtheit die Fahne bilden.

Die Federn haben eine sehr verschiedene Beschaffenheit; man unterscheidet namentlich:

1. Deckfedern oder Konturfedern, *Pennae*, mit steifem Schaft und steifer, fester Fahne. Auf dieselben passt die obige Beschreibung der Federn am vollständigsten. Sie bilden den hauptsächlichsten Bestandtheil des Federkleides und zu demselben gehören auch die Schwingen oder Schwungfedern der Flügel, *Remiges*, und die Steuerfedern des Schwanzes, *Rectrices*.

2. Flaumfedern oder Dunen, *Plumae* s. *Plumulae*, mit schlaffem schwachem Schaft und schlaffer Fahne, deren Strahlen sich wegen Fehlens der häkchenförmigen Fortsätze nicht fest aneinander schliessen. Sie liegen unter den Deckfedern und sind hauptsächlich zum Wärmeschutz des Körpers bestimmt.

3. Fadenfedern, *Filoplumae*, mit haarförmigem Schaft und stark verkümmerter oder fehlender Fahne. Sie finden sich meist am Kopfe, namentlich am Schnabelgrunde vor und sehen oft den Haaren sehr ähnlich.

Nur selten — am häufigsten bei Vögeln, welche schlecht oder gar nicht fliegen — erscheint das Federkleid gleichmässig über den ganzen Körper verbreitet. Regel ist, dass die Konturfedern bestimmte Abschnitte — Federfluren, *Pterylae*, — bilden, welche so gesetzmässig angeordnet sind, dass die Federfluren zur Unterscheidung einzelner Gattungen und Arten verwerthet werden können. Die Federfluren werden durch federlose oder nur mit Dunen besetzte Zwischenräume — Raine, *Apteria*, — von einander getrennt.

Einmal jährlich — meist im Spätsommer oder Herbst — wird das Federkleid gewechselt — Mauser —, während dieser Zeit befinden sich die Vögel in einem angegriffenen oder kränklichen Zustand. Auch im Frühjahre findet eine Veränderung des Gefieders statt, welche jedoch nur zum geringeren Theil in einer Erneuerung des Gefieders, sondern hauptsächlich darin besteht, dass die Farbe des Winterkleides in die schönere und lebhaftere des Sommer- oder Hochzeitskleides übergeht.

Lateinisches Register.

A.

B.

C.

D.

E.

F.

G.

H.

I. J.

L.

M.

N.

O.

P.

R.

S.

T.

U.

V.

Z.

Deutsches Register.

A.

B.

C.

D.

E.

F.

G.

H.

I. J.

K.

L.

M.

N.

O.

P.

Q.

R.

S.

T.

Druckfehler-Verzeichniss und Berichtigungen.

Seite 469, Zeile 3 von unten lies Stimm-Apparat statt Ring-Apparat.
Seite 478, Zeile 5 von unten lies V. cava superior statt V. cava inferior.
Seite 491, Ueberschrift, Zeile 1 lies Glomus caroticum et Thymus statt Glomus caroticum thymus.

In dieses Kapitel ist noch einzufügen: Das Glomus caroticum (die Carotisdrüse), ein beim Menschen und vielen Thieren von Luschka entdecktes, knötchenartiges, an der medialen Seite der Carotis communis liegendes, röthliches, hanfkorn- bis gurkenkerngrosses Organ ist bei unseren Hausthieren noch nicht genauer untersucht worden.

Seite 514, Zeile 18 von oben lies spindelförmig statt spiralförmig.
Seite 522, Zeile 10 von unten lies Epididymis statt Epididymus.

Gedruckt bei L. Schumacher in Berlin.





